

לכבוד
איגוד ערים אזור חיפה - ביוב
מכון לטיהור שופכין
ת.ד. 25367
חיפה 3125301

לידי : מר איציק כהן / מנכ"ל
מר חוסאם חלאילה / מנהל כספים
מר טל רייסמן / ממונה פרויקטים פיתוח והתקשרויות
ה"ה יאיר אטלן, יורם לינדר

סקר רכוש לביטוח

א. כללי

1. שם המזמין : איגוד ערים אזור חיפה – ביוב
מכון לטיהור שפכים
2. מטרת הסקר : הערכת שווי מבנים, מכונות וציוד במכון לטיהור
שפכים, ע"ב ערך כינון, כבסיס לביטוח אש ושבר מכני
3. מקור המידע : איציק כהן, מנכ"ל האיגוד
חוסאם חלאילה, מנהל כספים ואחראי ביטוח
טל רייסמן, ממונה פרויקטים פיתוח והתקשרויות
יואב שטרית, מנהל תחנת הכוח
4. עורך הסקר : אבי סנדובסקי - מהנדס תעשייה
בתאריך 09/07/2025



חבר האיגוד הישראלי לשמאי רכוש אקדמאים
Member of the Israeli Association
of Academic Property Assessors

P.O.B 182 Neshar 36601 ISRAEL

ת.ד. 182 נשר 36601

Tel. 972-4-8212050 Fax. 972-4-8212053

E-mail: avi@sendowski.co.il

טל. 04-8212050 פקס. 04-8212053

ב. סיכום

1. על-פי הזמנתכם, חזרנו ובקרנו בתאריך 09/07/25 במכון לטיהור שפכים של איגוד ערים אזור חיפה - ביוב (להלן "האיגוד" או "מכון טיהור" או "מכון"). לסיור התלווה המהנדס טל רייסמן, עוזר טכני למנכ"ל ובתחנת הכוח התלווה יואב שטרית, מנהל תחנת הכוח.
2. ערכנו עדכון של רשימות רכוש לביטוח (מבנים, מכונות וציוד), במטרה להעריך את שווי הרכוש, על בסיס ערך כינון, כבסיס לביטוח אש ושבר מכני.
3. במסגרת ביקורנו החוזר, צוידנו בחומר רקע טכני, שרטוטים, טופס פחת נכון לתאריך 31/12/24 וסיכומים שנתיים של האיגוד לשנים 2021-2024.
4. הרשימה המפורטת של הרכוש, הרצ"ב, נערכה לפי תהליך הזרימה של פעילות המכון (ראה להלן תיאור מפורט של תהליך הזרימה).
5. בהערכת המכונות והציוד, לקחנו בחשבון את מחיר הרכוש בערך כחדש, נכון להיום, בתוספת הוצאות פירוק, הובלה, הרכבה, הוצאות הפעלה והרצה.
6. המחיר כולל את כל המסים וההיטלים החלים על האיגוד, אולם אינו כולל מע"מ.
7. בהתאם לאמור לעיל אנו מעריכים כיום את שווי הרכוש, נכון לתאריך 09/07/25, כדלקמן:

| | | |
|-----|-------------------------------------|---------------|
| 7.1 | מבנים לביטוח אש | ₪ 218,563,236 |
| 7.2 | מכונות וציוד לביטוח אש | ₪ 166,500,000 |
| 7.3 | מכונות וציוד לביטוח שבר מכני | ₪ 102,696,000 |
8. בהערכתנו לעיל, לא כלולה צנרת על-קרקעית ותת-קרקעית ואביזריה, מכל מין, סוג ותיאור. את שווייה של הצנרת, בתחום מכון הטיהור ומחוץ לתחום מכון הטיהור, אנו מעריכים בסך של כ-150 מיליון ₪.
9. השווי הכולל של "הוצאות תשתית", הכולל בין היתר: צנרת ואביזריה, גדרות ושערים, מעקות בטיחות, עמודי תאורה, כבישים, מדרכות, אבני שפה, ריהוט גן, שלטים, גינון והשקיה, משטחי אספלט, בטון ומשטחים מרוצפים, מתקנים מבטון ומערכות חשמל ותקשורת וכיו"ב, שאינם כלולים בפרק מבנים ובפרק מכונות וציוד, עשוי אף להגיע ל-250 מיליון ₪, אנו ממליצים לקבוע את סכום הביטוח של הוצאות תשתית, לסך של **15 מיליון** ₪, לפחות.



10. מכון הטיהור נמצא כל העת בשלבים מתקדמים מאוד של תכנון וביצוע של הרחבה ושדרוג משמעותיים, שיגדילו את כושר הקליטה והעיבוד הקיים של שופכין ויאפשר אספקת כל הקולחים (כ-100% מהשפכים הגולמיים המתקבלים במכון הטיהור), באיכות שלישונית. עבודות אלו מבוססות במסגרת פוליסה לביטוח עבודות קבלניות ואינן כלולות בהערכתנו.
11. רק עבודות שהסתיימו ונמסרו למכון עובר למועד ביצוע הסקר, כלולות בהערכתנו. יצוין כי במהלך עבודות ההרחבה והשדרוג כמפורט לעיל ובסיומן, יש צורך לעדכן מעת לעת את סכומי הביטוח.
12. להלן פירוט ההשקעות העיקריות בוצעו במכון הטיהור מאז הסקר הקודם שנערך בחודש דצמבר שנת 2019.

2021

במהלך שנת 2021 האיגוד סיים את הליכי המכרז לבחירת קבלן הנדסה אזרחית, שיבנה את כל המתקנים החדשים במסגרת הפרויקט לשדרוג המט"ש.

להלן פירוט הישגיו העיקריים של האיגוד בשנת 2021 :

- א'. הופעל בהצלחה מנוע ביוגז חדש לייצור חשמל בהספק של 1.5 מגוואט, אשר הגדיל את כמות החשמל המיוצרת בתחנת הכוח.
- ב'. בהתאם לדרישות רשות הכבאות האיגוד קידם התקנה של מערכות גילוי וכיבוי אש ספרינקלרים, במספר מבנים במט"ש.
- ג'. החלפת תוף ויחידת גיר בצנטריפוגה מס' 3.
- ד'. הותקנו שתי שוחות בקרה חדשות על צנרת העברת הביוגז מהאוגר לתחנת הכוח.
- ה'. נמשכו תהליכי השדרוג של אגני התעכלות לבוצה שבמסגרתם רוקן ושופץ אגן תסיסה נוסף. הצנרת באגן הוחלפה לנירוסטה, הוחלפו כל המגופים למגופים פנאומטיים על מנת לאפשר פעולה אוטומטית ומהירה, בוצע ניקוי של החול והסמרטוטים שהצטברו בתחתית האגן, תוקנו משאבות לערבול, התזה וסחרור בוצה, בוצע איטום בגג האגן.
- ו'. הותקן והופעל בהצלחה מתקן לסינון ודחיסה של הצופת המצטברת באגני השיקוע הראשוני.
- ז'. הותקן והופעל בהצלחה עגורן להרמה ושינוע של כלל הציוד המותקן בצנטריפוגות לסחיטת בוצה.
- ח'. הוספת מערך אוורור למבנה הסמכה וייבוש.
- ט'. עבודות אחזקה מונעת ושוטפות, לרבות: שיפוץ אגני שיקוע ראשוניים, התקנת מערכות להמסת פולימר חדשות, שיפוץ מכונות להסמכת בוצה וצנטריפוגות לסחיטת בוצה, צביעת המשטח במבנה הסמכה וסחיטה



בחומר אפוקסי נגד החלקה, התקנת מפוחים חדשים להעברת גז מאגני ההתעכלות לתחנת הכוח, רכישת משאבות חדשות, רכישת ממסרות חדשות.

2022

במהלך שנת 2022 בוצעו במכון פרויקטים רבים במטרה לשפר את איכות הקולחים, בין היתר שדרוג מתקנים, התקנת ציוד, היערכות לחירום ועוד.

- א'. במהלך חפירות לעבודות הרחבת המכון התגלו צנרות העשויות אסבסט. פינוי האסבסט נעשה ביעילות ובמהירות ע"י קבלן המאושר לביצוע עבודות אלה.
- ב'. התקנת תאורה חדשה ושיפור מערך המצלמות המותקנות במט"ש.
- ג'. נרכש והותקן מתקן חדש לשינוע ממסרות ומנועים בתחנת שאיבה בורגית. כושר ההרמה של המתקן הוא 6 טון.
- ד'. תוף צנטריפוגה הועבר לשיפוץ בבית מלאכה של היצרן ALFA LAVAL בספרד.
- ה'. הוחלט על פירוק והוצאת מכונות הסמכה וסחיטה ממחלקת הסמכה ויבוש הישנה. המבנה שופץ כליל והותאם לאחסון של ציוד ופולימרים.
- ו'. רכישת מבנה אבטחה למכון. המבנה מצויד באמצעי בקרה על תהליך הטיהור ומאפשר תגובה מהירה במקרה של תקלה.
- ז'. רכישת שני רכבים תפעוליים חשמליים לרגל השיפוצים במכון לצורך התניידות.
- ח'. התקנת מחליף חום בתחנת הכוח.
- ט'. התקנת תאורה ייעודית מוגנת התפוצצות לאזור עם גזים נפיצים באגני ההתעכלות.
- י'. שיקום לפודסט בטון באגני שיקוע ראשוני.
- י"א. ארכיון האיגוד הועבר לארכיון חיצוני (חברת ארכיב) בקריית אתא.

2023

במהלך שנת 2023 האיגוד קידם עבודות הנדסה אזרחית לפיתוח והרחבה של המט"ש, במסגרתן יבנו מתקנים חדשים שישפרו את הפעלת מכון הטיהור תוך שימת דגש על הפקת קולחים באיכות שלישונית בהתאם לנדרש בחוק והתאמת המט"ש לטפל בספיקת שפכים של 150,000 מק"י.

בהתאם לדרישות רשות הכבאות האיגוד מצוי בשלבים מתקדמים להסדרת הדרישות החדשות של כבאות והצלה לישראל. הפעילות כללה בין השאר: התקנה של מערכות ספרינקלרים לכיבוי אש במספר מבנים במט"ש, התקנת ארונות כיבוי אש חדשים בכל שטח המט"ש, קידום הצבת תותחי מים וקצף לכיבוי אש, רכישת גרור כיבוי אש לחירום ועוד.



להלן פירוט הישגיו העיקריים של האיגוד בשנת 2023 :

- א'. בוצע שיפוץ מקיף למבנה חדר האוכל, חדרי הלבשה ומקלחות עובדים. בנוסף, בוצע שיפוץ גם למבנה המעבדה.
- ב'. קידום ביצוע העבודות להנדסה אזרחית במסגרת הפרויקט לשדרוג מכון הטיהור להגדלת הקיבולת והפקת קולחים באיכות שלישונית.
- ג'. שופצה תחנת שאיבת התשטיפים והותקנה צנרת סניקה חדשה.
- ד'. נרכש דחסן גבבה במטרה לסלק מים מהגבבה.
- ה'. הוקם מאגר זמני לפינוי בוצה על מנת לאפשר גמישות בעבודה.
- ו'. הוקמה תחנת שאיבה חדשה לצופת.
- ז'. שופץ אגן השיקוע השניוני, מודול 3. בנוסף, נצבע הגשר הגורף.
- ח'. ביצוע עבודות תחזוקה, טיפול וצביעה במבנה תחנת השאיבה הראשית הישנה.
- ט'. הקמת מערכת שינוע תוף צנטריפוגה.
- י'. התקנת תאורה חדשה במחלקת ההסמכה והייבוש, הותקנו מצלמות חדשות ומאזני גשר בשער אקו-אויל, הותקן קו תקשורת אלחוטי מהיר כגיבוי לתשתית בזק, הותקנו משטחי דריכה חדשים בחדר המגובים הישן, בוצעו עבודות תחזוקה בתחנת שאיבת מי תסנין, צנטריפוגה מס' 1, אגן שיקוע ראשוני מס' 2, משאבת סחרור, התקנת ביו-ריאקטור חדש, הותקנה רצפה נגד החלקה באגני השיקוע הראשוני.
- י"א. מנוע של יחידת ביוגז מס' 2, תוצרת JENBACHER, עבר טיפול תקופתי. שופצה מערכת הבקרה של מנוע הדיזל, כולל סנכרון מול הח"י.

2024

להלן פירוט הישגיו העיקריים של האיגוד בשנת 2024 :

- א'. בשנת 2024 האיגוד טיפל ב- 41.6 מיליוני מ"ק וקולחי מכון הטיהור הועברו לצרכי השקיה חקלאית ובכך פעילויות האיגוד מסייעות למשק המים הלאומי ומאפשרות גידול שטחי חקלאות בעמק זרעאל.
- ב'. הסתיימה הבנייה של אגני שיקוע ראשוני ותא חלוקה לשפכים ובניית מתקן הסינון והחיטוי קרובה לסיום.
- ג'. האיגוד סיים להכין את מסמכי המכרז לביצוע עבודות חשמל ובקרה והתקנת הציוד האלקטרומכני, במסגרת הפרויקט לשדרוג המט"ש. המכרז צפוי להתפרסם במהלך הרבעון השני בשנת 2025.
- ד'. האיגוד מקדם תכנון של הקמת מתקן קומפוסטציה סגורה לצורך טיפול בבוצה המופקת במכון הטיהור. המתקן מתוכנן לקלוט גזם נקי מהערים החברות באיגוד ולייצר קומפוסט באיכות הנדרשת בתקנות, שישמש לדישון גידולים חקלאיים.



ה'. האיגוד חתם הסכם למכירת חשמל עם חברת נוגה. במסגרת ההסכם האיגוד יפעיל את דיזל הגנרטור ויספק חשמל בזמן של צריכות שיא ברשת החשמל הארצית.

ו'. בהתאם לדרישות רשות הכבאות האיגוד הסדיר את הדרישות החדשות של כבאות והצלה לישראל. הפעילות כללה בין השאר: הקמת מאגר מים לכיבוי אש, התקנת משאבת דיזל לאספקת מים מהמאגר למערכות הכיבוי, התקנה של מערכות ספרינקלרים לכיבוי אש במספר מבנים במט"ש, התקנת תותחי מים סמוך לאוגר הגז והביוראקטור לטיפול בגז, רכישת גרור כיבוי אש לחירום ועוד.

במהלך שנת 2024 האיגוד קידם את עבודות ההנדסה אזרחית לפיתוח והרחבה של המט"ש, במסגרתן בונים מתקנים חדשים שישפרו את הפעלת מכון הטיהור תוך שימת דגש על הפקת קולחים באיכות שלישונית בהתאם לנדרש בחוק, החלפת מתקנים ישנים במתקנים חדשים הפועלים בטכנולוגיות מתקדמות והתאמת המט"ש לטפל בספיקת שפכים של 150,000 מ"ק/יממה.

היעד המרכזי של האיגוד לשנים הבאות הנו להוציא לפועל את תכנית הפיתוח הענקית לשדרוג והרחבת המט"ש, שתבצע במקביל לתפעול מכון הטיהור.

שדרוג המכון כולל את בניית המתקנים והמערכים הבאים:

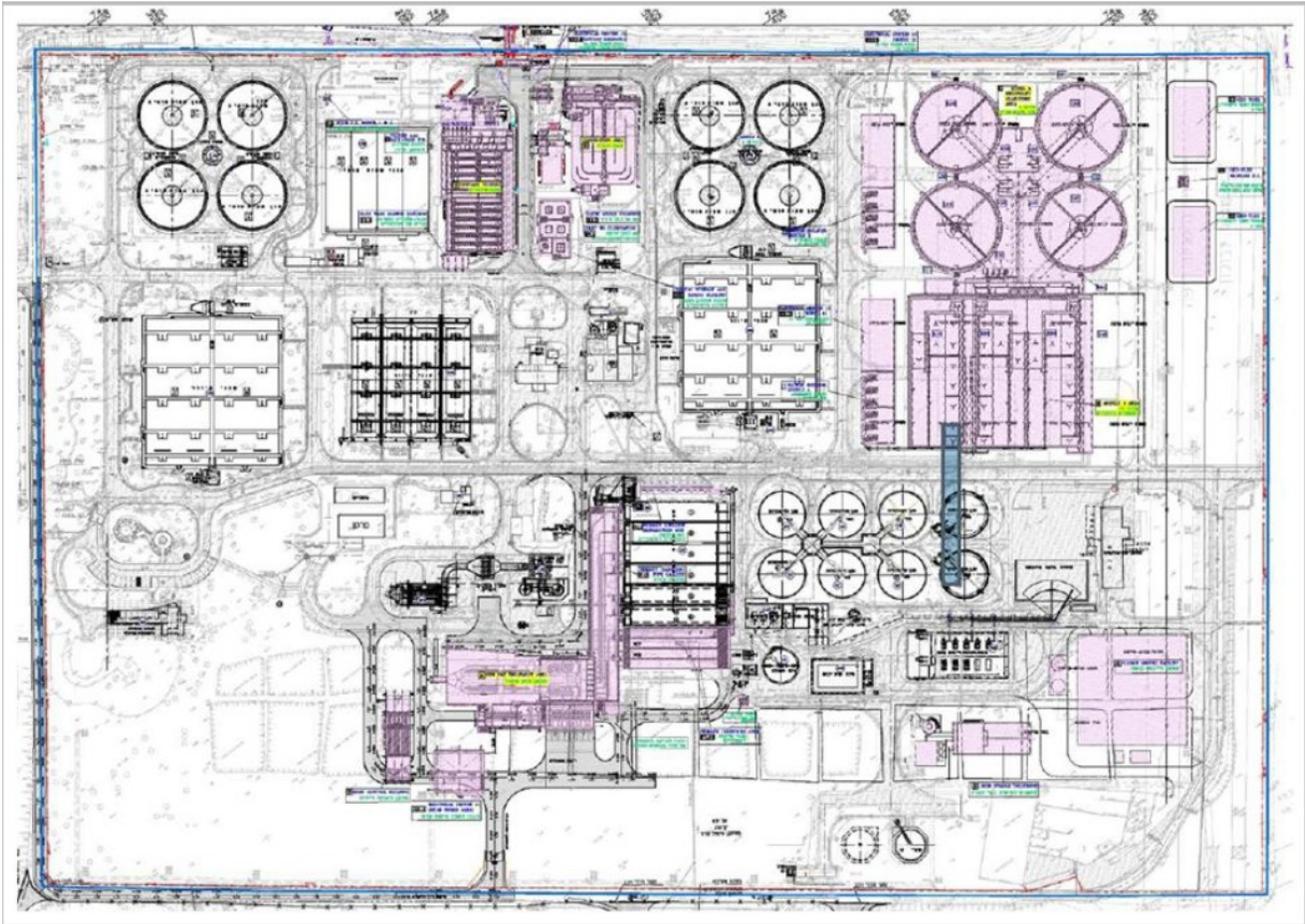
1. מערך חדש של קדם-טיפול, שיחליף את המערך הקיים הישן.
2. אגני שיקוע ראשוני חדשים שיפעלו יחד עם 6 האגנים הקיימים, אשר מערך הוצאת הבוצה שלהם ישודרג.
3. הרחבת מערך הטיפול הביולוגי באמצעות בניית מודול מס' 4 לטיפול בספיקה של 60,000 מ"ק/יממה (שלב ראשון ועד 80,000 מ"ק/יממה שלב שני). תהליך הטיפול יהיה בשיטת BNR עם הזנה מדורגת והרחקת חנקן וזרחן.
4. שדרוג מודולים הקיימים של הבוצה המשופעלת, מס' 1 ו-3 והסבתם לתהליך BNR עם הזנה מדורגת והתאמתם לתהליכים ביולוגיים הכוללים הרחקת חנקן וזרחן.
5. מערך טיפול שלישוני הכולל סינון חול גרביטציוני וחיטוי היפוכלורית.
6. הקטנת העומסים החוזרים של החנקן והזרחן באמצעות טיפול במי התסנין להרחקת החנקן ובבוצה המעוכלת להרחקת הזרחן.
7. הקמת מתקן לנטרול ריחות שיטפל באוויר ממבנה טיפול-קדם החדש.
8. הקמת מאגר חירום (מדרום למכון) לקליטת קולחים בעת תקלה במערך הטיפול השלישוני.
9. חלק מהציוד (סגרים, משקעים ראשוניים, משקעים שניוניים, חלק מציוד לטיפול השלישוני ומספר משאבות) התקבל ואוחסן בשטח האיגוד. הוכן שטח של 6 דונם, מדרום לבניין משרדים, לצורך אחסון כל הציוד ועבור שטח התארגנות לקבלן שיבצע את עבודות החשמל ועבודות אלקטרו-מכאניות.



הציוד אוחסן באזור זה ובמספר מבנים סגורים (שווי של רכוש זה, המבוטחים במסגרת פוליסת ביטוח עבודות קבלניות, עולה על 56 מיליון ₪).

מנהל הפרויקט : א. ספיבק חברה להנדסה בע"מ
מתכנים : Hazen, New York- USA, בלשה ילון מערכות תשתית בע"מ
קבלן ביצוע עבודות אזרחיות : י. לרר הנדסה בע"מ
קבלן ביצוע אלקטרו-מכניקה : טרם נבחר
ספקי ציוד : מודוסק, שטאנג, מנדלסון, זאט, לסיכו
מועד צו התחלת עבודה לקבלן האזרחי : 01/04/2022

העמדה של המכון לאחר השדרוג המתוכנן (בסגול - מתקנים מתוכננים ו/או בשלבי הקמה)



חבר האיגוד הישראלי לשמאי רכוש אקדמאים
Member of the Israeli Association
of Academic Property Assessors

P.O.B 182 Neshar 36601 ISRAEL

Tel. 972-4-8212050 Fax. 972-4-8212053

E-mail: avi@sendowski.co.il

ת.ד. 182 נשר 36601

טל. 04-8212050 פקס. 04-8212053

2025

שנת 2025 החלה והאיגוד נערך לביצוע פרויקטים גדולים כשהמטרות העיקריות לשנה זו הן:

- א'. קידום ביצוע העבודות להנדסה אזרחית במסגרת הפרויקט לשרוג מכון הטיהור להגדלת הקיבולת והפקת קולחים באיכות שלישונית.
- ב'. קידום התכנון המפורט להקמת מתקן קומפוסטציה סגור בשטח המט"ש, שיטפל בבוצה המופקת במט"ש.
- ג'. שיפור מוכנות האיגוד לפעולה בשעת חירום, כולל ביצוע פעולות הקשורות להיבטים של בטיחות, כיבוי אש, מל"ח, סייבר ודרישות נוספות.
- ד'. קידום ביצוע עבודות התכנון לצורך שדרוג והרחבה של מערך הטיפול בבוצה במט"ש.
- ה'. רכישה והתקנה של משאבות בורג חדשות שיחליפו את המשאבות הקיימות שפועלות כבר מעל 20 שנה.
- ו'. התקנה של אוגר גז חדש שיחליף את האוגר הקיים שכבר מותקן מעל 20 שנה.

13. להלן פירוט המלאי בהתאם לספירה שנערכה בתאריך 31/12/24:

| ערך מלאי נכון ל- 31.12.2024 | | | |
|-----------------------------|--------------------------|--------------|-------------|
| שם מחסן | תיאור | ערך מלאי [₪] | % מערך מלאי |
| Main | מחסן ראשי (אלי) | | 0% |
| SEC | מחסן הסמכה וייבוש (רומב) | | 0% |
| POL | מחסן הזנת פולימרים קדמי | | 0% |
| ELEC | חשמליה | | 0% |
| POW | מחסן תחנת כוח | | 0% |
| LAB | מעבדה | | 0% |
| SBC | מחסן תיקונים | | 0% |
| | | | סה"כ |



חבר האיגוד הישראלי לשמאי רכוש אקדמאים
 Member of the Israeli Association
 of Academic Property Assessors

P.O.B 182 Neshar 36601 ISRAEL

ת.ד. 182 נשר 36601

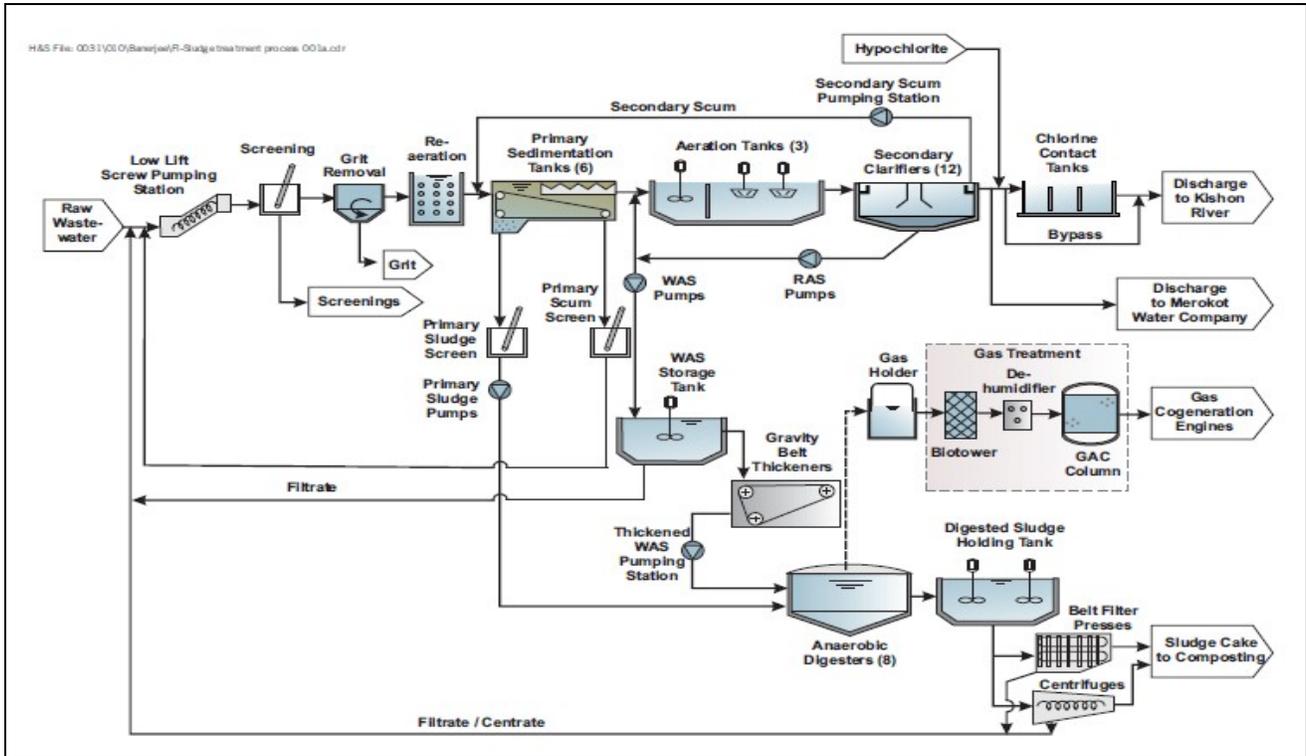
Tel. 972-4-8212050 Fax. 972-4-8212053

E-mail: avi@sendowski.co.il

טל. 04-8212050 פקס. 04-8212053

ג. תיאור מכון הטיהור

1. תרשים זרימה סכמתי של המט"ש (ראה גם עמוד 9):



2. מכון הטיהור, מספק מגוון שרותים הקשורים בטיפול בשפכים, כולל טיהור לשפכים ובקרת איכות לשפכים עירוניים/תעשייתיים, לשמונה רשויות המוגדות באיגוד באזור חיפה רבתי:

עיריית חיפה, עיריית קרית אתא, עיריית שפרעם, עיריית קרית מוצקין, עיריית קרית ביאליק, עיריית קרית ים, עיריית טירת כרמל ועיריית נשר.

כמו כן מטפל מכון הטיהור בשפכים של הגופים הבאים: מועצה אזורית זבולון, מועצה מקומית רכסים, מועצה מקומית אעבלין, מושב כפר חסידים, קיבוץ אפק, ישוב קהילתי עדי, חזיריות אעבלין, בתי הזיקוק לנפט, מפעל דשנים וחומרים כימיים, כרמל אולפנינים, מפעל חיפה כימיקלים, מפעל גדיב ומחלבת תנובה הרדוף.



חבר האיגוד הישראלי לשמאי רכוש אקדמאים
 Member of the Israeli Association
 of Academic Property Assessors

P.O.B 182 Neshar 36601 ISRAEL

Tel. 972-4-8212050 Fax. 972-4-8212053

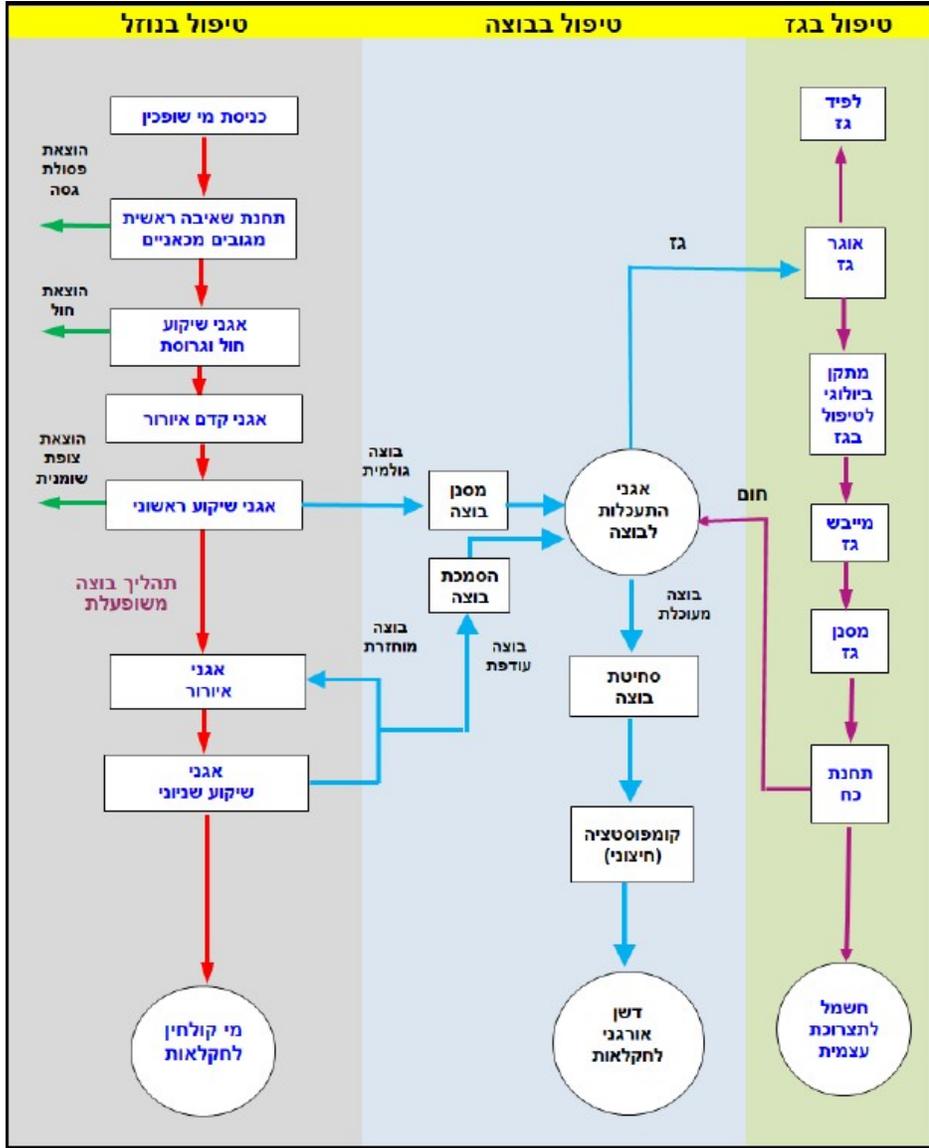
E-mail: avi@sendowski.co.il

ת.7. 182 נשר 36601

טל. 04-8212050 פקס. 04-8212053

3. האיגוד מטפל בשפכים של אוכלוסיה המונה כ-800,000 נפש והיא מתפרסת על שטח של יותר מ-100 קמ"ר. ספיקת השפכים הגולמיים למכון הטיהור היא בכמות של כ-114,100 מ"ק ליום במוצע (2024). השפכים מורכבים משפכים סניטריים ומשפכי תעשייה.
4. מערכת איסוף השפכים מהרשויות השונות, כוללת למעלה מ-100 ק"מ של צנרת מאספת ראשית, בקוטר עד 200 ס"מ, קווי סניקה בקוטר עד 60" וכמה עשרות תחנות שאיבה לשפכים (תחנות השאיבה אינן כלולות בסקר זה וממילא אינן כלולות בסכום הביטוח המוצע).
5. מכון הטיהור נבנה בתחילת שנות ה-60, כדי לשרת אוכלוסייה של 225,000 נפש ותוכנן לתהליך של מרבג ביולוגי דו-שלבי כדי לטפל בספיקת שפכים של עד 30,000 מ"ק ליממה (10 מיליון מ"ק בשנה).
- מאותה תקופה, האוכלוסייה המקומית גדלה במהירות. טכנולוגית הטיפול בשפכים התקדמה והרשויות הכתיבו איכויות גבוהות יותר של הקולחים.
- מכון הטיהור המשיך להגדיל קיבולת הטיהור ושיפור איכות הקולחים, תוך אספקת הקולחים להשקיה חקלאית, בוצה מטופלת כדשן לחקלאות וגז מתאן, לשם ייצור אנרגיה.
6. מרבית כמות הקולחים מוזרמים באמצעות משאבות למאגר "מעלה הקישון" שבעמק יזרעאל, אשר לו קיבולת של כ-12 מיליון מ"ק. בהמשך מסופקים הקולחים ע"י חברת "מקורות" כחלק ממערכת אספקת המים להשקיה בלתי מוגבלת במים מושבים. כמות נוספת של קולחים מסופקים ישירות לקיבוץ יגור וכפר חסידים.
7. האיגוד השקיע בשנים האחרונות ועומד כאמור להשקיע בשנים הקרובות, מאות מיליוני ש"ח, בתכנון ושדרוג מכון הטיהור, שדרוג אגני התעכלות, שדרוג תחנת הכוח, חידוש קווי ביוב ישנים והתקנת מערכת חדישה לתקשורת ובקרה לתחנות השאיבה.
8. שפכי התעשייה מהווים כ-15% מהשפכים. במסגרת איגוד ערים לביוב מופעלת מערכת בקרה לשם מעקב אחר איכות שפכי התעשייה המוזרמים למכון הטיהור.
9. להלן תרשים זרימה של התהליכים במכון :





חבר האיגוד הישראלי לשמאי רכוש אקדמאים
 Member of the Israeli Association
 of Academic Property Assessors

P.O.B 182 Neshar 36601 ISRAEL

Tel. 972-4-8212050 Fax. 972-4-8212053

E-mail: avi@sendowski.co.il

ת.ד. 182 נשר 36601

טל. 04-8212050 פקס. 04-8212053

ד. תהליך הטיפול בשפכים

1. איסוף השפכים

מערכת איסוף השפכים מרחבי האיגוד אל המכון כוללת כ-100 קילומטר של צנרת מאספים ראשיים וקווי סניקה בקטרים שונים, עד 2 מטר. שאיבת השפכים והזרמתם למאספים מתבצעת באמצעות כ-50 תחנות שאיבה המפוזרות במתחם האיגוד. השפכים מוזרמים בגרביטציה וסניקה דרך קווי הולכה תת קרקעיים אל המכון.



השפכים הגולמיים המגיעים למכון נשאבים לתהליכי הטיפול באמצעות שתי תחנות שאיבה. תחנת שאיבה ראשית, הכוללת: מתקן לסילוק עצמים גדולים, מלכודת אבנים, שלושה סגרים גדולים; שלוש משאבות בורגיות בעלות ספיקה של 5,500 מק"ש כל אחת לעומד של 13 מטרים, ארבעה מגובי מוטות מכניים אנכיים להרחקת גבבה ופסולת גסה; מסוע סרט, מעלית, דחסן לגבבה ופסולת גסה וסמרטוטים.

הפסולת המופרדת נאספת למכולות ומסולקת לאתר פסולת מוצקה. בהמשך הטיפול במכון השפכים מוזרמים לתהליכים השונים בזרימה גרביטציונית.

תחנת שאיבה ישנה, הממוקמת בקומת קרקע של מבנה דו-קומתי (בקומה העליונה, המעבדה). התחנה כוללת: שש משאבות צנטריפוגליות אנכיות בספיקה כוללת של כ-9,000 מק"ש, מערך סינון והפרדה של פסולת גסה עם שני מגובים גסים ושני מגובים עדינים.

2. טיפול קדם



מטרת שלב זה להכין את השפכים לשלב הטיפול הביולוגי המבוסס על תהליך של בוצה משופעלת. תחילה מתבצעת הרחקת הגבבה (גושים גדולים הצפים ומרחפים בשפכים) בעזרת מגובים מכניים. במכון פועלות במקביל ארבע מערכות מגובים מכניים, אשר מורכבות ממוטות ברזל מקבילים, 2 מגובים במפתח



של 10 מ"מ ושני הנותרים במפתח של 15 מ"מ. מטרת שלב זה להכין את השפכים לשלב הטיפול הביולוגי המבוסס על תהליך של בוצה משופעלת. תחילה מתבצעת הרחקת הגבבה (גושים גדולים הצפים ומרחפים בשפכים) בעזרת מגובים מכניים. במכון פועלות במקביל ארבע מערכות מגובים מכניים, אשר מורכבות ממוטות ברזל מקבילים, שני מגובים במפתח של 10 מ"מ ושני הנותרים במפתח של 15 מ"מ.

באמצעות מערכת מסועי סרט, מעלית ודחסן, מסולקת הגבבה אל מכולת אשפה שמועברת אחת לשבוע לאתר הפסולת העירוני. לאחר סילוק הגבבה מועברים השפכים לארבעה אגני שיקוע לצורך הרחקת גרוסת המכילה חומרים בלתי פריקים ביולוגית המצויים בשפכים (חול, אבנים וגרגרים שונים השוקעים מהר יחסית). הגרוסת מצטברת בתחתית האגן ומועברת למכולת אשפה באמצעות משאבת אוויר עילית (Airlift pump). מכולת הגרוסת מועברת אף היא לאתר הפסולת העירוני.

לאחר הטיפול בגרוסת, השפכים זורמים לשני אגני קדם אוורור בעלי נפח כולל של 450 מ"ק שתפקידם לאוורר את השפכים ולהפחית תופעה של מטרדי ריחות בהמשך התהליך. בתחתית האגנים קיימת מערכת צינורות אליה מחוברים 800 מפזרי אוויר קרמיים, אשר באמצעות ארבעה מפזרי אוויר מחדירים אוויר לשפכים.



לאחר תהליך קדם האוורור, זורמים השפכים לשישה אגני שיקוע ראשוני במידות 10x50 מטר, בנפח כולל של 13,200 מ"ק. תפקיד אגנים אלה הוא לסלק בעזרת שיקוע גרביטציוני והשהייה, כ-50% מהמוצקים המרחפים וכן צופת שומנית המצויה בשפכים הגולמיים. המתקן כולל גם תחנת שאיבה בוצה גולמית עם ארבע משאבות מונו, כמו כן מתקן סינון סמרטוטים, מגרסות לטיפול בסמרטוטים ושני מתקנים לסינון צופת ROTAMAT.

ביציאה מאגני השיקוע הראשוני, השפכים מוזרמים בגרביטציה לתא חלוקה חדש ומשם לתהליכי הטיפול השניוניים המבוססים כאמור על תהליך ביולוגי של בוצה משופעלת.

3. טיפול ביולוגי שניוני (בוצה משופעלת)

תהליך הבוצה המשופעלת הוא המרכיב העיקרי של הטיפול בשפכים במכון, המבוסס על פירוק ביולוגי של החומרים האורגניים המצויים בשפכים הגולמיים. במכון קיימים שלושה מערכים המבוססים על תהליך זה.



בתהליך הבוצה המשופעלת מתבצע הפירוק הביולוגי של החומר האורגני על ידי מצע מרחף של חיידקים אירוביים בריכוז גבוה מאוד. החמצן הדרוש לתהליכי הפירוק הבקטריאליים וכן ערבול השפכים והביומסה של החיידקים, מסופקים על ידי מאווררי שטח. בבסיס התהליך ישנה החזרה חלקית של הביומסה הפעילה (בוצה) מאגני שיקוע שניוניים לאגני האוורור, כדי לשמור על הריכוז הגבוה הרצוי של הביומסה הפעילה המפרקת את החומר האורגני.



המערך הראשון שהופעל במכון (מודול מס' 2, שנת 1975), מורכב מארבעה אגני איורור בנפח של 3,800 מ"ק כל אחד. בכל אגן איורור קיימים ארבעה מערבלי שטח (סה"כ 16 מאווררים) איטיים בקוטר של 2 מטרים כל אחד. כל מאוורר מופעל באמצעות מנוע-גיר חשמלי בהספק של 45 קו"ט.

שני המערכים החדשים יותר, מודול 1 (1998) ומודול 3 (2000), מורכבים משני אגני איורור כל אחד. כל אגן איורור הוא בנפח של 11,400 מ"ק כך שהנפח הכולל של כל אחד משני המערכים האלה הוא 22,800 מ"ק.

החמצן הנדרש לתהליך הבוצה המשופעלת מסופק למערכים אלה על ידי שמונה מערבלי שטח איטיים שנמצאים בכל אגן ובסך הכל 16 מאווררים, שמונה מופעלים באמצעות מנוע-גיר חשמלי בהספק של 75 קו"ט ושמונה מופעלים באמצעות מנוע-גיר חשמלי בהספק של 90 קו"ט.

הנוזל המעורב היוצא ממערכי הבוצה המשופעלת, מועבר לאגני שיקוע שניוני. ישנם ארבעה אגני שיקוע שניוני לכל מערך. חלקם מלבניים (מודול 2) וחלקם עגולים (מודולים 1 ו-3).



אגני שיקוע שניוניים עגולים, הנם בקוטר של 36 מטר כל אחד ושטח פנים כולל של 3,845 מ"ר. בכל אגן יש מגוב סיבובי מסוג מחוג, הגורף את הצופת מלמעלה ואת הבוצה מלמטה. יש תחנות שאיבה לבוצה עודפת וצופת ותחנת שאיבה שחרור בוצה עם ארבע משאבות אנכיות להעברת הבוצה בחזרה לאגני איורור או להסמכת בוצה ומשם לאגני התעכלות בוצה.



לאחר השיקוע השניוני מוזרמים השפכים המטופלים (מי קולחין) למאגר תפעולי של חברת מקורות. חברת מקורות מבצעת חיטוי של הקולחין לפני הזרמתם לאגירה במאגרי תשלובת הקישון הנמצאים בעמק יזרעאל.

4. הרחקת תרכובות חנקן

שני מערכי בוצה משופעלת, מס' 1 ו-3, תוכננו כך שניתן לקיים בנוסף לפירוק החומר האורגני גם הרחקה חלקית של תרכובות חנקן שבשפכים, באמצעות תהליך ביולוגי של ניטריפיקציה (בשלבים המאווררים של תהליך הבוצה המשופעלת, תוך נוכחות קבועה של חמצן מומס) ודניטריפיקציה (המתקיים בקדמת האגנים, באזור האנוקסי - חסר חמצן).

באזור האנוקסי מוצבים ארבעה מערבלים איטיים (שניים בכל אגן) שתפקידם לשמור את תערובת השפכים והביומסה, בתרחיף, אך ללא הוספת חמצן.

5. טיפול בבוצה

במהלך הטיפול בשפכים נוצרים שני סוגי בוצה :

בוצה ראשונית, מקורה באגני השיקוע הראשוני בשלבי טיפול הקדם. באגנים אלה מתקיים תהליך של שיקוע בכוח הכבידה של חלק מהמוצקים שבשפכים הגולמיים על ידי הקטנת מהירות זרימת השפכים. באמצעות מערכת גורפים המונעת על ידי שרשראות וגלגלי שיניים, מתבצעת גריפת הבוצה ששקעה באגנים. הבוצה הראשונית עוברת סינון והיא מכילה ריכוז גבוה יחסית של מוצקים ולכן אינה עוברת הסמכה נוספת אלא מועברת ישירות לאגני ההתעכלות האנאירוביים באמצעות שלוש משאבות שלהן ספיקה של 100 מק"ש כל אחת.

בוצה שניונית, שמקורה באגני השיקוע השניוניים. בוצה זו דלילה יחסית ולכן מעבירים אותה באמצעות משאבות תוצרת NETZSCH, למתקן הסמכה באמצעות ששה מסנני סרט לחץ (BFP), תוצרת KLEIN גרמניה (ראה להלן סעיף 7), תוך הוספת פולימרים לבוצה (פלוקולאנט), קודם להעברתה לאגני התעכלות האנאירוביים.

6. אגני התעכלות

בוצה גולמית ראשונית וכן בוצה שניונית מוסמכת, נשאבות אל אגני התעכלות אנאירוביים, בהם מתבצע תהליך של פירוק וייצוב הבוצה בתנאי חוסר חמצן בעזרת חיידקים אנאירוביים. בשלב הראשון מתפרק החומר האורגני לחומצות אורגניות ובשלב השני, מתפרקות החומצות האורגניות לגזים : מתאן ופחמן דו-חמצני.





במכון הטיהור יש שמונה אגני התעכלות אנאירוביים (מס' 1 עד 8) לייצוב בוצה, כ"א בנפח של כ-3,750 מ"ק ונפח כולל של כ-30,000 מ"ק.

במהלך השנים נערכו שדרוגים רבים לאגני ההתעכלות, הוחלפו מערכות הערבול בגז והותקנו במקומן מערכות ערבול בוצה חדשניות המבוססות על משאבות.

כל משאבה כזו מזרימה את הבוצה בספיקה של 1,000 מ"ק"ש דרך 6 מתזים הממוקמים בתחתית האגן וגורמים לערבול יעיל יותר של הבוצה באגן. כמו כן מסוגלת המשאבה לטחון את הגופים הזרים שנמצאים בבוצה.

כדי להתגבר על בעיית הקצף הנוצר באגני ההתעכלות שגורם לקשיים תפעוליים, הותקנה בכל אגן התעכלות משאבה נוספת המתזיה בוצה בלחץ מעל פני הנוזל הנמצא באגן במטרה לשבור את הקצף.



הציוד כולל אינפלטורים, מערבלים (דיפיוזורים), מחליפי חום, שני דודי חימום מוסקים בגז מתאן, משאבות, מפוחי אוויר, מערכת אוטומטית לפתיחת מגופים. גז המתאן הנוצר כאמור בתהליך העיכול האנאירובי נאסף מהאגנים ומועבר לאוגר גז, עובר טיפול ומשמש להפעלת טורבינות גז ליצירת חשמל. כאשר מסיבה כלשהי לא ניתן לצרוך את גז המתאן, שורפים אותו בשני לפידים.

7. מערכת סחיטת בוצה (2002)

במהלך הפירוק האנאירובי של הבוצה נוצרים מים, ולכן הבוצה המעוכלת היוצאת מאגני ההתעכלות הנה דלילה ומכילה אחוז קטן של מוצקים ולפיכך יש צורך בתהליך של סחיטה כדי להקטין את נפח הבוצה המעוכלת ולהקל על השינוע שלה לאתר הכנת קומפוסט.

במכון קיים מערך לסחיטת בוצה המקטין את נפח הבוצה פי 7-8, הכולל ששה מסנני סרט לחץ (BFP) בעלי תפוקה כוללת של כ-180 מ"ק"ש, המייבשים את הבוצה המעוכלת עד לקבלת ריכוז מוצקים של 20% ושש צנטריפוגות לסחיטת הבוצה, ארבע תוצרת ALFA-LAVAL דנמרק ושתיים תוצרת GEA-Westfalia גרמניה. מערך מסועי נירוסטה משמש לשינוע בוצה יבשה לסככת איסוף בוצה יבשה.



תהליך ויסות הבוצה מתבצע באמצעות שני אגני קדם ייבוש והסמכה מבטון, האחד משנת 1998, בנפח של 90 מ"ק ושני משנת 2001, בנפח 1,600 מ"ק. באגן הקטן יש מערבול אחד ובאגן הגדול יש 4 מערבלים, לוויסות בוצה מכל אגני ההתעכלות. מאגנים אלו, מועברת הבוצה למתקני סחיטת בוצה, ישנים וחדשים. יש גם אגן קדם הסמכת בוצה, משנת 1998, בנפח 480 מ"ק.

8. סילוק הבוצה הסחוטה

כמות הבוצה הסחוטה מגיעה ל-150 טון ביממה. דרגת היובש מאפשרת שינוע באמצעות מספר מסועי סרט ומסועים חלזוניים אל סככת איסוף בוצה יבשה.

בסככה יש מסועים למכולות פינוי הבוצה מהמט"ש אל אתר "קומפוסט אור" בבקעת הירדן, לניצול כדשן חקלאי.

9. מערך ייצור אנרגיה (תחנת כוח)



מערך ייצור אנרגיה (קו-גנרציה) עושה שימוש בגז המתאן הנוצר באגני עיכול הבוצה, כדי לספק כמחצית מצריכת האנרגיה (חשמל וחום) של מכון הטיהור.

לפני השימוש בו הגז עובר טיפול במסנן פחם לסילוק תרכובות Siloxane הנמצאות בגז ועלולות לגרום לקורוזיה ולארוזיה של חלקי מתכת נעים. בנוסף עובר הגז ייבוש וטיפול ביולוגי לצורך הרחקת מימן גופרי (H₂S) באמצעות שני ביוראקטורים.

מערך ייצור אנרגיה כולל שתי יחידות גנרטור עם מנוע ביוגז ושני דיזל גנרטורים עם מנועי שריפה פנימית המונעים בסולר.



יחידה אחת (מס' פנימי 2) משנת 1977, עם מנוע ביוגז תוצרת JENBACHER ומחולל תוצרת STAMFORD, בהספק של 1,675 קו"א. המנוע עבר שיפוץ כללי אצל היצרן באוסטריה, בשנת 2014.





יחידה שנייה (מס' פנימי 1) משנת 2019, עם מנוע ביוגז תוצרת JENBACHER ומחולל תוצרת LEROY-SOMER, בהספק של 1,870 קו"א.



בתוך התחנה יש גם דיזל-גנרטור משנת 2013, תוצרת CATERPILLAR, בהספק של 2,275 קו"א, המופעל באמצעות סולר.



מחוץ לתחנה עומד דיזל גנרטור נוסף משנת 2023, תוצרת AKSA תורכיה, בהספק של 710 קו"א, המופעל באמצעות סולר.

שני דיזל הגנרטורים המופעלים באמצעות סולר, משמשים כיחידות חירום, המיועדות להיכנס לעבודה במקרה של הפסקת חשמל כללית של הח"י, ללא אפשרות לעבוד עם הגנרטורים המופעלים בביוגז.

האיגוד חתם הסכם למכירת חשמל עם חברת נוגה. במסגרת ההסכם האיגוד יפעיל את דיזל הגנרטורים ויספק חשמל בזמן של צריכות שיא ברשת החשמל הארצית.

חום גזי הפליטה ומי קירור של מנועי הביוגז, משמשים לחימום הבוצה באגני ההתעכלות כדי לשמור על טמפרטורה אופטימלית בתהליך עיכול הבוצה.

10. מתקן חשמל

חיבור החשמל במתח גבוה, 22,000 וולט / 150 אמפר, מזין 14 שנאים:

- מודול 1 - שנאי 1600 קו"א
- מודול 2 - שני שנאים 630 קו"א
- מודול 3 - שנאי 1600 קו"א
- תחנת כוח - שלושה שנאים 1600 קו"א + שנאי 630 קו"א
- תחנת שאיבה ישנה - שנאי 630 קו"א
- תחנת שאיבה חדשה - שני שנאים 1250 קו"א
- הסמכה חדשה - שלושה שנאים 1250 קו"א



חבר האיגוד הישראלי לשמאי רכוש אקדמאים
Member of the Israeli Association
of Academic Property Assessors

לוחות חשמל מתח גבוה ומתח נמוך, ראשיים ומשניים, פזורים בכל שטח המכון. תשתית כבלי חשמל הנה תת-קרקעית ברובה. כבלי חשמל על קרקעיים מסודרים על גבי סולמות ותעלות ייעודיות.

11. מבנים

להלן רשימה של המבנים ועבודות בטון בשטח המט"ש. המחיר בערך כינון ללא מע"מ:

| מבנה מס' | תיאור המבנה | שטח מ"ר | עלות 1 מ"ר | ערך כינון |
|----------|----------------------------------|---------|--------------|-----------|
| 1 | תחנת הכוח | | | |
| 1.1 | קומת מרתף | 313.43 | 7,000 | 2,194,010 |
| 1.2 | קומת קרקע | 313.43 | 6,000 | 1,880,580 |
| 1.3 | משרד נייד מנהל תחנת הכוח | 14.85 | 3,500 | 51,975 |
| 1.4 | סככות – גג בטון ומתקן משאבות | 40.92 | 2,500 | 102,300 |
| 2,3 | תחנת שאיבה ראשית ישנה | | | |
| 2.1 | קומה עליונה - מעבדה | 196 | 6,500 | 1,274,000 |
| 3.2 | קומת קרקע | 187.37 | 6,000 | 1,124,220 |
| 3.3 | קומת קרקע - מגובים מכניים ישנים | 79 | 10,000 | 790,000 |
| 3.4 | קומת מרתף | 258.03 | 7,000 | 1,806,210 |
| 3.5 | קומת מרתף תחתון | 128.02 | 7,500 | 960,150 |
| 3.6 | גלריה בקומת מרתף | 16.81 | 5,000 | 84,050 |
| 3.7 | מתקן חשמל – גג רשת | 20.9 | 1,000 | 20,900 |
| 4 | חדר מדחסים תחנת כוח | | | |
| 4.1 | קומת קרקע | 36.01 | 6,000 | 216,060 |
| 4.2 | משטח בטון למתקן טיפול בביוגז | 19.26 | הוצאות תשתית | |
| 4.3 | יסודות לשני ביו-ראקטורים | 35 | 5,000 | 175,000 |
| 5 | חדר חשמל/בקרה תחנת כוח | | | |
| 5.1 | קומת קרקע ומדרגות | 80.6 | 6,000 | 483,600 |
| 5.2 | סככות | 3.44 | 1,000 | 3,440 |
| 6 | חדר בקרה / מכונות ראקטורים ביוגז | | | |
| 6.1 | קומת קרקע | 37.8 | 6,000 | 226,800 |
| 7 | חדר חשמל מודול 3 | | | |
| 7.1 | קומת קרקע ומדרגות | 107.93 | 6,000 | 647,580 |
| 8 | מתקן הכלרה | | | |



| מבנה / מס' | תיאור המבנה | שטח מ"ר | עלות 1 מ"ר | ערך כינון |
|------------|---------------------------------|---------|--------------|-----------|
| 8.1 | קומת קרקע | 76.01 | פורק | |
| 8.2 | סככות – גג בטון ומכולה | 21.46 | פורק | |
| 8.3 | יסוד למיכל כלור | 8.35 | פורק | |
| 9 | <u>תחנת שאיבה בוצה גולמית</u> | | | |
| 9.1 | קומת קרקע | 43.05 | 6,000 | 258,300 |
| 9.2 | סככה – גג בטון | 1.66 | 2,500 | 4,150 |
| 10 | <u>משרדים ישנים</u> | | | |
| 10.1 | קומת קרקע | 120.95 | 6,000 | 725,700 |
| 10.2 | סככת חניה – גג פח | 51.76 | 1,250 | 64,700 |
| 11 | <u>חדר מפוחים קדם אוורור</u> | | | |
| 11.1 | קומת קרקע | 26.08 | 6,000 | 156,480 |
| 11.2 | סככה – גג בטון | 10.26 | 2,500 | 25,650 |
| 12 | <u>מחסן</u> | | | |
| 12.1 | קומת קרקע | 239.03 | 6,000 | 1,434,180 |
| 12.2 | שלוש מכולות 20', שתי מכולות 40' | 102.9 | 437 | 45,000 |
| 13 | <u>מסגריה + מחסן</u> | | | |
| 13.1 | קומת קרקע | 177.39 | 6,000 | 1,064,340 |
| 13.2 | סככה – גג פח | 98.84 | 1,250 | 123,550 |
| 14 | <u>מבנה עובדים</u> | | | |
| 14.1 | קומת מרתף – מקלט | 43.88 | 8,500 | 372,980 |
| 14.2 | קומת קרקע – חדר עובדים, מקלחות | 102.66 | 6,000 | 615,960 |
| 14.3 | קומה ראשונה – חדר אוכל עובדים | 119.36 | 6,000 | 716,160 |
| 15 | <u>תחנת שאיבה בורגית</u> | | | |
| 15.1 | קומת קרקע – חדר חשמל, חדר בקרה | 108.84 | 6,000 | 653,040 |
| 15.2 | מתקן חשמל – גג רשת | 18.92 | 1,000 | 18,920 |
| 15.3 | סככה – גג פח | 190.4 | 1,250 | 238,000 |
| 15.4 | קומה ראשונה – חדר מכונות | 102.17 | 6,000 | 613,020 |
| 15.5 | מבנה בטון למשאבות בורג | 300 | 13,000 | 3,900,000 |
| 16 | <u>חדר מגובים מכניים</u> | | | |
| 16.1 | חדר מגובים | 80.09 | 5,500 | 440,495 |
| 16.2 | תעלות בטון לפני חדר מגובים | 100 | הוצאות תשתית | |
| 16.3 | תעלות בטון אחרי חדר מגובים | 100 | הוצאות תשתית | |
| 17 | <u>בנין שליטה ובקרה - מנהלה</u> | | | |



חבר האיגוד הישראלי לשמאי רכוש אקדמאים
 Member of the Israeli Association
 of Academic Property Assessors

P.O.B 182 Neshar 36601 ISRAEL

ת.ד. 182 נשר 36601

Tel. 972-4-8212050 Fax. 972-4-8212053

E-mail: avi@sendowski.co.il

טל. 04-8212050 פקס. 04-8212053

| מבנה / מס' | תיאור המבנה | שטח מ"ר | עלות 1 מ"ר | ערך כינון |
|------------|---|----------|--------------|------------|
| 17.1 | קומת קרקע | 284.05 | 6,000 | 1,704,300 |
| 17.2 | קומה ראשונה | 292.94 | 6,000 | 1,757,640 |
| 17.3 | קומה שנייה | 100.83 | 5,500 | 554,565 |
| 18 | תחנת טרנספורמציה (מ"ג) ראשית | 141.8 | 6,000 | 850,800 |
| 19 | חדר משאבות סחרור מודול 2 | | | |
| 19.1 | קומת קרקע | 216.67 | 6,000 | 1,300,020 |
| 19.2 | מתקן מנועים, מתקן שנאים | 68.76 | 5,500 | 378,180 |
| 19.3 | סככה | 50.96 | 1,250 | 63,700 |
| 20 | אגני התעכלות | | | |
| 20.1 | שמונה מיכלי בטון, קוטר 23.5 מטר | 3,468.16 | 6,500 | 22,543,040 |
| 20.2 | חדרי מכוונות לאגני התעכלות | 380.69 | 5,500 | 2,093,795 |
| 20.3 | סככות | 13.01 | 1,250 | 16,263 |
| 21 | מחלקת הסמכה וייבוש ישנה (כיום מחסן ציוד ופולימרים. שופץ 2022) | | | |
| 21.1 | קומת קרקע | 109.61 | 6,000 | 657,660 |
| 21.2 | מבנה פח | 520.22 | 2,700 | 1,404,594 |
| 21.3 | מתקנים | 52.29 | פורק | |
| 21.4 | סככות – גג פח | 8.52 | 1,250 | 10,650 |
| 21.5 | בריכת בטון, קוטר 5 מטר | 62.88 | 4,500 | 282,960 |
| 21.6 | מיכל, קוטר 3.51 מטר | 9.67 | 8,000 | 77,360 |
| 21.7 | קומה ראשונה | 77.27 | 6,000 | 463,620 |
| 22 | חדר מכוונות אגני התעכלות 6-1 | 300 | 5,500 | 1,650,000 |
| 23 | סככת אחסון בוצה – מבנה פח | 852.11 | 3,100 | 2,641,541 |
| 24 | מתקן הסמכה וייבוש חדש | | | |
| 24.1 | קומת קרקע | 363.63 | 6,000 | 2,181,780 |
| 24.2 | מבנה פח | 833.45 | 3,000 | 2,500,350 |
| 24.3 | מכולה 40' | 29.4 | 408 | 12,000 |
| 24.4 | סככות – גג פח | 6.8 | 1,250 | 8,500 |
| 24.5 | קומה ראשונה – חדר חשמל | 133.9 | 6,000 | 803,400 |
| 24.6 | סככה על קומה ראשונה – גג בטון | 17.12 | 5,000 | 85,600 |
| 24.7 | מתקן לשנאי + רצפת מתכת | 33.06 | הוצאות תשתית | |
| 25 | חדר מכוונות אגני התעכלות 8-7 | 68 | 5,500 | 374,000 |
| 26 | אוגר גז | | | |
| 26.1 | בקוטר של 16.68 מטר, יסוד בטון | 218.4 | 2,750 | 1,200,600 |



| מבנה / מס' | תיאור המבנה | שטח מ"ר | עלות 1 מ"ר | ערך כינון |
|------------|--|----------|--------------|------------|
| 27 | מתקן לטיפול בפסולת שומנית | | | |
| 27.1 | מבנה תשתית | 812 | 1,500 | 1,218,000 |
| 27.2 | שרות לעובדים | 100 | 4,500 | 450,000 |
| 28 | מחסן פולימרים | 424 | 2,500 | 1,060,000 |
| 29 | מודול 1 – בריכות שיקוע סופי | | | |
| 29.1 | ארבע בריכות בקוטר של 35.74 מטר | 3,999.29 | 3,900 | 15,597,231 |
| 29.2 | בריכת חלוקה עגולה בקוטר 9.47 מטר | 70.4 | 8,000 | 563,200 |
| 30 | אגן איזור מודול 1 | | | |
| 30.1 | בריכת בטון מרובעת | 5,081.27 | 5,100 | 25,914,477 |
| 30.2 | מתקן | 47.11 | 5,000 | 235,550 |
| 31 | אגן איזור מודול 3 | | | 0 |
| 31.1 | בריכת בטון מרובעת | 5,081.27 | 5,100 | 25,914,477 |
| 31.2 | מתקן | 47.11 | 5,000 | 235,550 |
| 31.3 | בריכת חלוקה בקוטר 9.47 מטר | 70.4 | 8,000 | 563,200 |
| 32 | בריכת בטון אגן איזור מודול 2 | 3,739.82 | 5,100 | 19,073,082 |
| 33 | אגני הכלרה (שלישוני) | | | |
| 33.1 | בריכת בטון | 2,750.87 | פורק | |
| 33.2 | מתקן | 12.43 | פורק | |
| 34 | אגני שיקוע מודול 2 | | | |
| 34.1 | בריכת בטון | 3,147.61 | 5,100 | 16,052,811 |
| 34.2 | מתקן | 52.37 | 5,000 | 261,850 |
| 34.3 | מיכל בקוטר 7.19 מטר | 40.63 | 8,000 | 325,040 |
| 35 | אגני שיקוע ראשוני – בריכת בטון | 3,502.69 | 5,100 | 17,863,719 |
| 35.1 | תעלות מבטון | 400 | הוצאות תשתית | |
| 35.2 | שוחת חלוקה ראשית למודולים 1,2,3 | 70.4 | 6,000 | 422,400 |
| 35.3 | תחנת שאיבה צופת ראשונית | | | 200,000 |
| 35.4 | תחנת שאיבה צופת חדשה | | | 300,000 |
| 36 | אגני שיקוע מודול 3 | | | |
| 36.1 | ארבע בריכות בקוטר של 35.74 מטר | 4,069.81 | 5,100 | 20,756,031 |
| 36.2 | בריכת חלוקה עגולה בקוטר 9.47 מטר | 70.4 | 8,000 | 563,200 |
| 37 | ביתן שומר | 13.62 | | 80,000 |
| 37.1 | שער חשמלי | | הוצאות תשתית | |
| 38-41 | מרחבים מוגנים מוסדיים חדר שקילת משאיות | | | 540,000 |



חבר האיגוד הישראלי לשמאי רכוש אקדמאים
 Member of the Israeli Association
 of Academic Property Assessors

P.O.B 182 Neshar 36601 ISRAEL

ת.ת. 182 נשר 36601

Tel. 972-4-8212050 Fax. 972-4-8212053

E-mail: avi@sendowski.co.il

טל. 04-8212050 פקס. 04-8212053

| מבנה מס' | תיאור המבנה | שטח מ"ר | עלות 1 מ"ר | ערך כינון |
|-------------|-------------------------|---------------|------------|--------------------|
| 42 | תחנת שאיבה להשקיה חדשה | | | 300,000 |
| 43 | תחנת שאיבה צופת ראשונית | | | 200,000 |
| 44 | תחנת שאיבה לצופת חדשה | | | 500,000 |
| 45 | חדר משאבות כיבוי אש | | | 180,000 |
| 46 | מבנה אבטחה למכון | | | 65,000 |
| סה"כ | | 46,451 | | 218,563,236 |



מבנה 12 מחסן



מבנה משרדים, ניהול ובקרה



מבנה 14 עובדים



מבנה 13 מסגריה, חשמליה, בית מלאכה



מחסן ציוד וחומרים (הסמכה ישן)



תחנת שאיבה לשפכים + מעבדה (קומה א')



חבר האיגוד הישראלי לשמאי רכוש אקדמאים
 Member of the Israeli Association
 of Academic Property Assessors

P.O.B 182 Neshar 36601 ISRAEL

Tel. 972-4-8212050 Fax. 972-4-8212053

E-mail: avi@sendowski.co.il

ת.ד. 182 נשר 36601

טל. 04-8212050 פקס. 04-8212053



סנדובסקי שמאים
 09.07.25 10:32 איגוד ערים חיפה - ביוב

מסוע להעברת חומר לאחר סחיטה



סנדובסקי שמאים
 09.07.25 10:32 איגוד ערים חיפה - ביוב

מבנה הסמכה וסחיטה



סנדובסקי שמאים
 09.07.25 10:41 איגוד ערים חיפה - ביוב

אוגר גז



סנדובסקי שמאים
 09.07.25 10:31 איגוד ערים חיפה - ביוב

סככת חומר יבש



סנדובסקי שמאים
 09.07.25 10:56 איגוד ערים חיפה - ביוב

מאגר מי כיבוי וחדר משאבות



סנדובסקי שמאים
 09.07.25 10:41 איגוד ערים חיפה - ביוב

לפיד



סנדובסקי שמאים
 09.07.25 11:39 איגוד ערים חיפה - ביוב

מבנה שומר בכניסה למכון



סנדובסקי שמאים
 09.07.25 11:07 איגוד ערים חיפה - ביוב

חדר משאבות כיבוי אש



חבר האיגוד הישראלי לשמאי רכוש אקדמיים
 Member of the Israeli Association
 of Academic Property Assessors

P.O.B 182 Neshar 36601 ISRAEL

Tel. 972-4-8212050 Fax. 972-4-8212053

E-mail: avi@sendowski.co.il

ת.ד. 182 נשר 36601

טל. 04-8212050 פקס. 04-8212053

12. שימוש והשבת קולחים

מאז הפעלת מכון הטיהור מהווה השימוש החוזר בקולחים חלק חשוב ביעדי האיגוד. הקולחים נשאבים דרך צינור בקוטר "36 אל מאגר ויסות בנפח של 12 מליון מ"ק בעמק יזרעאל, כ-20 ק"מ מזרחית למכון. "מקורות", חברת המים הלאומית של ישראל, מפעילה את תחנת השאיבה לקולחים, מאגר הויסות ואת מערכת החלוקה המספקת את הקולחים להשקיה חקלאית.

הקולחים מהווים תחליף למים שפירים והשבתם למשק המים הלאומי, חוסכת עד כ-40 מליון מ"ק מים להשקיה מדי שנה.

המתקן כולל בריכות שיקוע סופי של מי קולחים לפני מסירת המים ל"מקורות", ציוד הכלרה, תחנת שאיבה של "מקורות" (2 משאבות), תחנת שאיבה של קיבוץ יגור (2 משאבות), מיכל איסוף מים ותחנת שאיבה לגינון בתחום מכון הטיהור, מערכת סינון ושאובה לאספקת מי שטיפה במכון הטיהור.

13. פיקוח על שפכי התעשייה

רוב השפכים שמגיעים למכון הם סניטריים. עם זאת, חלק מהשפכים מגיעים ממקומות תעשייתיים ואלו מכילים לעתים חומרים אשר מזיקים לתהליכי הטיהור ועלולים לפגוע ביכולת הטיפול של המכון.

שפכי התעשייה חייבים לעמוד בדרישות לאיכות מסוימת, לפני הזרמתם למכון הטיהור, מטרת דרישות אלו להגן על מערכות הולכת השפכים העירונית, ציוד מתקן הטיהור ועילות התהליך הביולוגי ביחד עם המטרה הסופית של הפקת קולחים באיכות גבוהה, בהם ניתן יהיה להשתמש בביטחון להשקיית שטחי חקלאות.

באיגוד ערים אזור חיפה – ביוב, קיים צוות אחראי לבקרת איכות שפכי התעשייה. צוות זה מבצע דיגום סדיר של זרמי שפכים ממקורות תעשייתיים בכל האזור, כדי לבדוק את איכות השפכים אשר מגיעים למכון הטיהור.

דוגמאות שפכים עוברות בדיקה במעבדת המכון לצריכות חמצן כימיות וביוכימיות (COD, BOD), מוצקים, מליחות, הידרוקרבונים, כלורידים, אמוניה, ניטראטים, ניטריטים, דטרגנטים, מתכות כבדות, קשיות, צבע, חומציות וטמפרטורה. חלק מהבדיקות מבוצעות במעבדות חוץ.

תוצאות מפורטות של הבדיקות מועברות לידיעת "יצרני" השפכים, תוך ציון תוצאות שאינן עומדות בתקנים ובדרישות. התוצאות מובאות גם לידיעת הרשויות המקומיות והאזוריות המתאימות, משרדי הבריאות והגנת הסביבה ואיגוד ערים לאיכות הסביבה.

האחריות לביצוע הדיגום של שפכי תעשייה, הועברה לידי תאגידי מים וביוב שהוקמו ע"פ חוק.



ה. סיכום והערות

1. סקרנו את הרכוש המתואר ברשימות הרכוש להלן, במנוחה ובעבודה ומצאנו אותו במצב תקין וברמת תחזוקה טובה.
2. במכון הטיהור קיים צוות אחזקה המבצע את רוב עבודות האחזקה השוטפות והמונעות בצידוד. לרשותם בית מלאכה ומחסן טכני. במקרה הצורך נעזרים בקבלנים חיצוניים.
3. הרכוש במכון הנו בדרך כלל מאיכות מעולה ומותאם לעבודה בתנאים הקשים של מי שפכים ובוצה. רוב הצידוד הנו מהשנים האחרונות.

בכבוד רב,



אבי סנדובסקי - מהנדס
סנדובסקי שמאים וסוקרים בע"מ

לוט. רשימת ציוד ומכונות לביטוח אש ושבר מכני
ח-ן שכ"ט

אס/סא



חבר האיגוד הישראלי לשמאי רכוש אקדמאים
Member of the Israeli Association
of Academic Property Assessors

P.O.B 182 Neshar 36601 ISRAEL

ת.ד. 182 נשר 36601

Tel. 972-4-8212050 Fax. 972-4-8212053

E-mail: avi@sendowski.co.il

טל. 04-8212050 פקס. 04-8212053

רשימת רכוש לביטוח אש ושבר מכני (ש"מ)

| מס' | תאור הרכוש | ערך כינון ב"ש |
|---------------------|--|------------------|
| א. טיפול קדם | | |
| 1 | תחנת שאיבה ראשית חדשה הכוללת: | |
| 1.1 | מתקן לסילוק עצמים גדולים – סל אבנים | |
| 1.2 | שלש (3) משאבות בורג ארכימדס אלכסוניות בקוטר 2.5 מטר ובאורך של 20 מטר, תוצרת VAN DE ZANDE, בלגיה (1998), לספיקה של 5500 מק"ש, כל אחת. כל משאבה מונעת באמצעות מנוע-גיר חשמלי מתוצרת HANSEN BROOK בהספק של 250 קו"וו"ט (340 כ"ס), 1485 סל"ד | 5,700,000 |
| 1.3 | שלשה (3) סגרים (סכרים) מתוצרת HYDROGATE (1999) עם הפעלה חשמלית ROTORK | |
| 1.4 | שנאי שמן מתוצרת "אלקוו" (1998) בהספק של 1250 קו"וו"א, מס' סידורי 12724/1 | 250,000 |
| 1.5 | מתקן חדש לשינוע ממסרות ומנועים, כושר הרמה 6 טון | |
| 1.6 | עבודות הרכבה, צנרת ואביזרים, חשמל פיקוד ובקרה, לוחות חשמל, פיקוד ובקרה | |
| | סה"כ תחנת שאיבה ראשית חדשה לביטוח אש | 8,800,000 |
| | סה"כ תחנת שאיבה ראשית חדשה לביטוח שבר מכני | 5,950,000 |
| 2 | תחנת מגובים מכניים חדשה הכוללת: | |
| 2.1 | ארבעה (4) מגובי מוטות מכניים אנכיים כולל מעליות ומסרקים. אספקה ע"י "סיניבר" (1999) | 946,000 |
| 2.2 | שמונה (8) סגרים (סכרים) מתוצרת HYDROGATE עם הפעלה חשמלית ROTORK | |
| 2.3 | בקרה על מפלס המים | |
| 2.4 | מסוע סרט לגבבה + דחסן גבבה | |
| 2.5 | דחסן לסמרטוטים מונע באמצעות מנוע גיר חשמלי. הדחסן בנוי מנירוסטה עם חלזון ורשת הפרדה | |
| 2.6 | מגרסות לסמרטוטים | |
| 2.7 | עבודות הרכבה, צנרת ואביזרים, חשמל פיקוד ובקרה | |
| | סה"כ תחנת מגובים מכניים לביטוח אש | 1,600,000 |
| | סה"כ תחנת מגובים מכניים לביטוח שבר מכני | 946,000 |
| 3 | תחנת שאיבה ראשית ישנה הכוללת: | |
| 3.1 | משאבה צנטריפוגלית אנכית (מס' 1) תוצרת FAIRBNKS-MORSE לספיקה של 1300 מ"ק/ש', גובה 13 מ'. המשאבה מונעת באמצעות מנוע חשמלי מתוצרת NEWMAN בהספק של 75 קו"וו"ט (100 כ"ס), 985 סל"ד, מס' סידורי S91885701 | 1,900,000 |



| מס' | תאור הרכוש | ערך כינון ב-ש |
|------|--|------------------|
| 3.2 | משאבה צנטריפוגלית אנכית (מס' 2) תוצרת SULZER, לספיקה של 1360 מ"ק/ש, דגם SP-35-35-XV, מס' סידורי 6-1522, גובה 12.75 מ'. המשאבה מונעת באמצעות מנוע חשמלי מתוצרת UNELEC בהספק של 100 כ"ס, 970 סל"ד, מס' סידורי 910753/2 | |
| 3.3 | משאבה צנטריפוגלית אנכית (מס' 3) זהה למס' 2, מס' סידורי 5-1521 | |
| 3.4 | משאבה צנטריפוגלית אנכית (מס' 4) תוצרת SULZER, לספיקה של 900 מ"ק/ש, דגם SP-25-25-XV, מס' סידורי A9316, גובה 12.75 מ'. המשאבה מונעת באמצעות מנוע חשמלי מתוצרת UNELEC בהספק חשמלי של 70 כ"ס, 1470 סל"ד, מס' סידורי 916754 | |
| 3.5 | משאבה צנטריפוגלית אנכית (מס' 5) תוצרת FAIRBNKS-MORSE (1976) לספיקה של 2000 מ"ק/ש, גובה 12 מ'. המשאבה מונעת באמצעות מנוע חשמלי LOHER בהספק של 150 כ"ס, 375 סל"ד | |
| 3.6 | משאבה צנטריפוגלית אנכית (מס' 6) תוצרת FAIRBANKS-MORSE (1994) לספיקה של 2000 מ"ק/ש. גובה 12 מ'. המשאבה מונעת באמצעות מנוע חשמלי מתוצרת LOHER בהספק של 150 כ"ס, 375 סל"ד | |
| 3.7 | עבודות הרכבה, צנרת ואביזרים, חשמל, פיקוד ובקרה | |
| 3.8 | מערכת הידרופור לאספקת מים מטוהרים לשימוש עצמי הכוללת 2 מיכלים בנפח 2000 ליטר כ"א ו-2 משאבות | |
| 3.9 | מד ספיקה ראשי "32" תוצרת FISCHER-PORTER (1991) | |
| 3.10 | בקרה על מפלס המים | |
| 3.11 | לוחות חשמל ראשי ומשניים (1997/8) כולל מתנעים רכים. לוחות פיקוד ובקרה (1999) | |
| 3.12 | שנאי שמן, 630 קו"א (מס' פנימי T5) תוצרת "אלקו" (1994) | |
| | סה"כ תחנת שאיבה ראשית ישנה לביטוח אש | 2,750,000 |
| | סה"כ תחנת שאיבה ראשית ישנה לביטוח שבר מכני | 1,900,000 |
| 4 | תחנת מגובים ישנה הכוללת: | |
| 4.1 | מערך סינון והפרדה של פסולת גסה (1990) הכולל 2 מגובים גסים ו-2 מגובים עדינים כ"א עם כננת חשמלית, מסילות קונסטרוקציית ברזל ואביזרים | 850,000 |
| 4.2 | מערך מסועי סרט פי.וי.סי. | |
| 4.3 | מעלית | |
| 4.4 | לוח חשמל ופיקוד כולל בקר ממוחשב מתוצרת GENERAL ELECTRIC | |
| | סה"כ תחנת מגובים ישנה לביטוח אש | 1,500,000 |
| | סה"כ תחנת מגובים ישנה לביטוח שבר מכני | 850,000 |



| מס' | תאור הרכוש | ערך כינון ב-ש |
|-----|---|--|
| 5 | אגני שיקוע חול ישן (1978) הכוללים : | |
| 5.1 | 2 מסועים חלזוניים לאיסוף חול מקרקעית אגן שיקוע חול, באורך של 15 מ' ובקוטר של 50 ס"מ. המסוע מונע באמצעות הציר התחתון של מעלית הכפות | |
| 5.2 | 2 מעליות כפות מתוצרת LINK-BELT FMC (1976), גובה 6 מ', מונעות ע"י מנוע גיר חשמלי בהספק של 10 כ"ס, 1450 סל"ד | |
| 5.3 | שני רוחצי חול | |
| | סה"כ אגני שיקוע חול ישן לביטוח אש סה"כ אגני שיקוע חול ישן לביטוח שבר מכני | 1,250,000 0 |
| 6 | שני אגני שיקוע חול חדשים (1995) הכוללים : | |
| 6.1 | בוחד עם מנוע גיר | |
| 6.2 | מערך דחיסת אויר | |
| 6.3 | שני רוחצי חול | |
| | סה"כ שני אגני שיקוע חול חדשים לביטוח אש סה"כ שני אגני שיקוע חול חדשים לביטוח שבר מכני | 600,000 0 |
| 7 | קדם איזור הכולל : | |
| 7.1 | 4 מפוחי אויר SPENSER, 200 cfm | |
| | סה"כ קדם איזור לביטוח אש סה"כ קדם איזור לביטוח שבר מכני | 350,000 0 |
| 8 | אגני שיקוע ראשוניים הכוללים : | |
| 8.1 | שש מערכות גריפה כפולות מתוצרת U.S FILTER לאורך אגני השיקוע הראשוניים. כולל שרשראות פלסטיק, גורפים מפברגלס, מנועי גיר חשמליים, גלגלי שיניים מפלסטיק וסכר (סוגר מכני) + סוגר חשמלי | 1,800,000 |
| 8.2 | ששה מתקני גריפה רוחבית מתוצרת U.S. FILTER להעברת הבוצה לתחנת שאיבה לבוצה ראשונית, כולל שרשראות, גורפים, מנוע גיר חשמלי, גלגלי שיניים, ששה סגרים עם מפעילים חשמליים ROTORK, שש מערכות בקרת גובה בוצה | 900,000 |
| 8.3 | מערך איסוף צופת כולל שתי מלכודות צופת (1998, 2000) | |
| 8.4 | מתקן לסינון ודחיסה של הצופת המצטברת באגני השיקוע הראשוני תוצרת חברת HUBER גרמניה | |
| 8.5 | לוחות חשמל ראשי ומשניים, ציוד פיקוד ובקרה | |
| 8.6 | תחנת שאיבה לבוצה גולמית עם 4 משאבות מונו : שלוש משאבות תוצרת NETZSCH ומשאבה אחת תוצרת SEEPEX | |
| 8.7 | שני דוגמים SIGMA (1999). מתקן הפרדה אלכסוני לסמרטוטים מסוג ROTAMAT, תוצרת HUBER Technology, שנה 2009 | |
| | סה"כ אגני שיקוע ראשוניים לביטוח אש סה"כ אגני שיקוע ראשוניים לביטוח שבר מכני | 4,750,000 2,700,000 |
| | סה"כ טיפול קדם לביטוח אש סה"כ טיפול קדם לביטוח שבר מכני | 21,600,000 12,346,000 |



| מס' | תאור הרכוש | ערך כינון ב-ש |
|-----------|---|------------------|
| ב. | טיפול ביולוגי | |
| 1 | מודול 2 (1975) הכולל: | |
| 1.1 | ששה עשר (16) מאוררים בהספק של 45 קו"ט כ"א + ארבעה (4) מערבלים אנכיים בהספק 11 קו"ט (15 כ"ס) כ"א | 4,800,000 |
| 1.2 | 4 סכרים מתכוונים תוצרת ROTORK | |
| 1.3 | שתי משאבות לסניקת בוצה עודפת מבנין משאבות בוצה עודפת שליד אגני שקוע שניוניים של תהליך בוצה משופעלת. משאבות מתוצרת "סיניבר", לספיקה של 250 מק"ש, דגם X65 XNKL, מס' סידוריים 11801 ו-11802. המשאבות מונעות ע"י מנועים חשמליים HAWKER, בהספק של 15 קו"ט, 1465 סל"ד | |
| 1.4 | תחנת שאיבה למי קולחין ובה 2 משאבות 15 קו"ט, כל אחת, מתקן "סנומט" ופיקוד | |
| 1.5 | 4 משאבות אנכיות עם מנועים חשמליים אנכיים לסחרור בוצה | |
| 1.6 | 5 מדי ספיקה: 4 יחידות בקוטר 8" תוצרת KROHNE, יחידה אחת בקוטר 32" תוצרת FISCHER-PORTER | |
| 1.7 | שיקוע שניוני (סופי): | |
| 1.7.1 | ארבע מערכות גריפה כפולות מתוצרת LINK-BELT לאורך אגני השיקוע השניוניים של תהליך בוצה משופעלת, הכוללות גורפים, שרשראות, גלגלי שיניים, מנועי גיר חשמליים, סכר, ארבע מערכות בקרת גובה בוצה | 1,500,000 |
| 1.7.2 | מתקן גריפה רוחבי מתוצרת LINK-BELT המותקן בבריכה ניצבת לאגנים השניוניים. כולל שרשראות, גורפים, מנוע גיר חשמלי, גלגלי שיניים וסכר | |
| 1.8 | כלורינציה: | |
| 1.8.1 | בריכות קולחין לפני מסירה ל"מקורות" כולל מערכת הכלרה מושלמת עם 3 מיכלי כלור 8 מ"ק, כל אחד, מערכת טפטוף כלור למים, מיכל חיצוני לאיסוף מים לגינון, משאבות ואביזרים | |
| 1.8.2 | מערכת להפרדת מי שטיפה של מכון הטיהור הכוללת מגופי "ברמד", מסנני "סנומט", משאבות | |
| 1.8.3 | תחנת שאיבה למי קולחין חדשה (2000), הכוללת 2 משאבות "סיניבר" ומשאבה "לסיקו", מתקן "סנומט" ופיקוד | |
| 1.8.4 | דוגם מי קולחין אוטומטי תוצרת SIGMA, ארה"ב (2012) | |
| 1.9 | שוחת חלוקת שפכים: | |
| 1.9.1 | ראשית | |
| 1.9.2 | ראשית A עם סגרים חשמליים | |
| 1.9.3 | שני שנאי שמן, 630 קו"א, כל אחד | |
| 1.9.4 | עבודות הרכבת צנרת ואביזריה, חשמל, פיקוד ובקרה | |
| | סה"כ מודול 2 לביטוח אש | 9,800,000 |
| | סה"כ מודול 2 לביטוח שבר מכני | 6,300,000 |



| מס' | תאור הרכוש | ערך כינון ב-ש |
|------|---|-------------------|
| 2 | מודול 1 (1998) הכולל: | |
| 2.1 | ארבעה (4) מערבלים אנכיים בהספק 11 קו"ט (15 כ"ס) כל אחד. | 6,700,000 |
| 2.2 | שמונה (8) מאוררי שטח אנכיים קבועים, איטיים, עם מנועי גיר בהספק של 90 קו"ט (122.5 כ"ס) מתוצרת HANSEN-BROOK | |
| 2.3 | שמונה (8) מאוררי שטח אנכיים קבועים, איטיים, עם מנועי גיר בהספק של 75 קו"ט (100 כ"ס) מתוצרת HANSEN-BROOK | |
| 2.4 | 3 משאבות חלזוניות MONO עם יחידות הנעה מותאמות לשינוי מהירות ע"י משנה תדר, 11 קו"ט | |
| 2.5 | 4 משאבות פרופלור אנכיות עם מנועים חשמליים אנכיים לסחרור בוצה, תוצרת "סיניבר", לספיקה של 1250 מק"ש | 1,200,000 |
| 2.6 | שני (2) מגלשים מתכוננים באורך 5 מטר ומפעילים חשמליים | |
| 2.7 | ארבע (4) מערכות ציוד מושלמות עבור אגני שיקוע סופי עגולים, כולל גשר, גורפי בוצה וצופת מסוג גשר מסתובב (מחוג), מנועים וגירים, מגלשים, Baffles, קופסאות צופת, ארבע מערכות בקרת גובה בוצה וכל הנדרש | 4,800,000 |
| 2.8 | עבודות הרכבה, פיקוח על ההתקנה והרצה, חשמל פיקוד | |
| 2.9 | שנאי שמן 1600 קו"ט, תוצרת "אלקו" | 330,000 |
| 2.10 | תחנת שאיבת צופת ובה שתי משאבות צנטריפוגליות טבולות + בוחש | |
| 2.11 | שוחת חלוקת שפכים בין שיקוע ראשוני לאגני איזור עם 6 סגרים "32", הפעלה ידנית, כולל דוגם | |
| | סה"כ מודול 1 לביטוח אש | 14,500,000 |
| | סה"כ מודול 1 לביטוח שבר מכני | 13,030,000 |
| 3 | מודול 3 (1999/2000) הכולל: | |
| 3.1 | ארבעה (4) מערבלים אנכיים בהספק 11 קו"ט (15 כ"ס) כל אחד | 6,700,000 |
| 3.2 | שמונה (8) מאוררי שטח אנכיים קבועים, איטיים, עם מנועי גיר בהספק של 90 קו"ט (122.5 כ"ס) מתוצרת HANSEN-BROOK | |
| 3.3 | שמונה (8) מאוררי שטח אנכיים קבועים, איטיים, עם מנועי גיר בהספק של 75 קו"ט (100 כ"ס) מתוצרת HANSEN-BROOK | |
| 3.4 | 3 משאבות חלזוניות MONO עם יחידות הנעה מותאמות לשינוי מהירות ע"י משנה תדר, 11 קו"ט | |
| 3.5 | 4 בוחשים (משאבות) אנכיות עם מנועים חשמליים אנכיים לסחרור בוצה, תוצרת "סיניבר", לספיקה של 1250 מק"ש | 1,200,000 |
| 3.6 | שני (2) מגלשים מתכוננים באורך 5 מטר ומפעילים חשמליים | |
| 3.7 | ארבע (4) מערכות ציוד מושלמות עבור אגני שיקוע סופי עגולים, כולל גשר, גורפי בוצה וצופת מסוג גשר מסתובב (מחוג), מנועים וגירים, מגלשים, Baffles, קופסאות צופת, ארבע מערכות בקרת גובה בוצה וכל הנדרש | 4,800,000 |



| מס' | תאור הרכוש | ערך כינון ב-ש |
|------|--|-------------------|
| 3.8 | עבודות הרכבה, פיקוח על ההתקנה והרצה, חשמל פיקוד ובקרה | כלול |
| 3.9 | שנאי שמן 1600 קו"א, תוצרת "אלקו" | 330,000 |
| 3.10 | תחנת שאיבת צופת עם שתי משאבות צנטריפוגליות טבולות ובוחש | |
| 3.11 | שוחת חלוקת שפכים בין שיקוע ראשוני לאגני איזור עם 6 סגרים "32, הפעלה ידנית, כולל דוגם | |
| 3.12 | שני מדי זרימה מגנטיים "28 תוצרת FISHER PROTER | |
| | סה"כ מודול 3 לביטוח אש | 14,500,000 |
| | סה"כ מודול 3 לביטוח שבר מכני | 13,030,000 |
| | סה"כ טיפול ביולוגי לביטוח אש | 38,800,000 |
| | סה"כ טיפול ביולוגי לביטוח שבר מכני | 32,360,000 |
| ג. | טיפול בבוצה | |
| 1 | אגני התעכלות הכוללים : | |
| 1.1 | שמונה מערכות התזה (מניעת קצף) לאגני התעכלות ראשוניים מס' 1 עד 8 כ"א 4 מתזים ומשאבות VAUGHAN | 21,800,000 |
| 1.2 | עשרים ושמונה מערכות ערבול בגז מסוג אינפלטורים "בייטמן" BWT לאגני התעכלות מס' 1, 4, 7, 8 | |
| 1.3 | עשרים וארבע מערכות ערבול בשאיבה מסוג רוטאמיקס לאגני התעכלות מס' 2, 3, 5, 6 | |
| 1.4 | שני דודי הסקה למים חמים מתוצרת BIASI, לתפוקה של 1,600,000 קקלי"ש (2000) ו-2,000,000 קקלי"ש (2010), עם מבער גז (מתאן) אוטומטי | |
| 1.5 | שני מדחסי גז תוצרת SPENCER (2000, 2010) | |
| 1.6 | שלוש (3) משאבות סחרור למים חמים תוצרת GRUNDFOSS (2000), לספיקה של 80 מק"ש. המשאבות מונעות באמצעות מנועים חשמליים | |
| 1.7 | שמונה (8) מדחסי גז לערבול הבוצה, באמצעות גז המתאן, הנפלט בתהליך ההתעכלות. המדחסים הינם מתוצרת U-TILE, שנות ייצור 1999/2000 | |
| 1.8 | שמונה (8) מחליפי חום מתוצרת ALFA-LAVAL (1999) | |
| 1.9 | שמונה (8) משאבות סחרור בוצה תוצרת SVEDALA (1999) | |
| 1.10 | אוגר גז (בלון) משנת 2003 (בשנים האחרונות הושקעו כ-600 ש"ח בשדרוג האוגר) | |
| 1.11 | לפיד גז עיקרי משנת 2003, לפיד גז משני | |
| 1.12 | שמונה (8) מדי זרימה לגז | |
| 1.13 | עבודות הרכבה, צנרת ואביזרים, לוחות חשמל, פיקוד ובקרה (כל הציוד "מוגן התפוצצות") | כלול |



| מס' | תאור הרכוש | ערך כינון ב-₪ |
|------|--|--|
| | סה"כ אגני התעכלות לביטוח אש סה"כ אגני התעכלות לביטוח שבר מכני | 24,500,000 21,800,000 |
| 2 | ציוד שנותר לאחר פירוק מערכת הסמכת בוצה ישנה : | |
| 2.1 | ששה-עשר מדי ספיקה מתוצרת KRHONE | |
| 2.2 | תחנת שאיבה מי תסנין הכוללת 3 משאבות טבולות "סיניבר" | |
| 2.3 | 4 בוחשים למכלי קדם הסמכה וקדם ייבוש | |
| 2.4 | עבודות הרכבה, מדי זרימה, לוחות חשמל עם משני תדר פיקוד ובקרה | |
| | סה"כ ציוד שנותר לאחר פירוק מערכת הסמכת בוצה ישנה לביטוח אש סה"כ ציוד שנותר לאחר פירוק מערכת הסמכת בוצה ישנה לביטוח שבר מכני | 1,600,000 0 |
| 3 | מתקן הסמכה וייבוש בוצה חדש (2002) הכולל : | |
| 3.1 | ארבע עמדות הכנסת פולימר כולל עגורן | |
| 3.2 | מדי ספיקה | |
| 3.3 | שש מכוונות הסמכה, 140-130 מק"ש, תוצרת KLEIN (3 x 2001), עם משאבות הזנה ופינוי בוצה | 6,000,000 |
| 3.4 | שש מערכות להכנת פולימר למכוונות הסמכה, ארבע תוצרת KLEIN, שתיים תוצרת TOMAL | |
| 3.5 | מכונה לסחיטת בוצה צנטריפוגלית (מס' 1), תוצרת ALFA-LAVAL, דגם ALDEC G3 115, מס' סידורי 5025542, שנת ייצור 2013 עם משאבת הזנת בוצה ומערכת להכנת פולימר | 9,500,000 |
| 3.6 | צנטריפוגה לסחיטת בוצה (מס' 2), תוצרת GEA-WESTFALIA, גרמניה, דגם WATERMASTER CF 6000, מס' סידורי 8010-816, שנת ייצור 2017 עם משאבת הזנת בוצה ומערכת להכנת פולימר | |
| 3.7 | צנטריפוגה לסחיטת בוצה (מס' 3), תוצרת ALFA-LAVAL, דגם ALDEC G2-115, מס' סידורי 5024533, שנת ייצור 2009 עם משאבת הזנת בוצה. בשנת 2021 הוחלף תוף המכונה בתוף חדש כולל יחידת גיר | |
| 3.8 | צנטריפוגה לסחיטת בוצה (מס' 4), תוצרת GEA-WESTFALIA, דגם WATERMASTER CF 6000, מס' סידורי 8009-877, שנת ייצור 2016 עם משאבת הזנת בוצה ומערכת להכנת פולימר | |
| 3.9 | צנטריפוגה לסחיטת בוצה (מס' 5), תוצרת ALFA-LAVAL, דגם דנמרק, G2-80, מס' סידורי 5023162, שנת ייצור 2006 עם משאבת הזנת בוצה | |
| 3.10 | צנטריפוגה לסחיטת בוצה, על מכולה 40' (מס' 6), תוצרת ALFA-LAVAL, דגם DSNX 4855, מס' סידורי 502.1201-2000, שנת ייצור 2000, כולל מערך הכנת פולימר עם 2 מיכלים ומשאבת הזנת בוצה | |



| מס' | תאור הרכוש | ערך כינון ב-ש |
|-----------|--|-------------------|
| 3.11 | עגורן להרמה ושינוע של ציוד המותקן בצנטריפוגות, תוצרת מולרס, מונע חשמלית לאורך המסילות עם כננת חשמלית STAHL, כושר הרמה 4 טון | |
| 3.12 | מערכת אוורור חדשה | |
| 3.13 | מערך מסועים חלזוניים ומסועי סרט להובלת בוצה יבשה לסככת מכולות בוצה יבשה | |
| 3.14 | ציוד עזר, עבודות הרכבה, לוחות חשמל עם משני תדר פיקוד ובקרה | |
| 3.15 | שלושה שנאים 1250 קו"א כל אחד | 750,000 |
| | סה"כ מתקן הסמכת וייבוש בוצה חדש לביטוח אש | 25,000,000 |
| | סה"כ מתקן הסמכת וייבוש בוצה חדש לביטוח שבר מכני | 16,250,000 |
| | סה"כ טיפול בבוצה לביטוח אש | 51,100,000 |
| | סה"כ טיפול בבוצה לביטוח שבר מכני | 38,050,000 |
| ד. | מערך ייצור אנרגיה | |
| 1 | ביו-ראקטור לטיפול בגז מתאן BIOPURIC כולל מיכל אנכי ומשאבות, תוצרת GALVANOFORM (1998/9), כולל מדחס אוויר תוצרת KAESER דגם 31AS, מייבש אוויר ועוד | |
| 2 | ביו-ראקטור תוצרת BEL TECHNOLOGIES, בקוטר של 4 מטר וגובה של 13.5 מטר (160,000 ליטר), מס' סידורי 4944 (2019) | |
| 3 | מתקן טיפול בגז להוצאת מים כולל מערכת קירור (מייבש גז), תוצרת DELAIR שנת 2001 | |
| 4 | מתקן להרחקת סילוקסן מהגז, בשיטת מסנן פחם פעיל, דגם EcoFlow EF4000, תוצרת JACOBI (2008) | |
| 5 | יחידת גז גנרטור 1,675 קו"א מושלמת, הכוללת: מנוע ביוגז מתוצרת JENBACHER אוסטריה, דגם GGB 5 /20,0, מס' סידורי 61/54067-1, בהספק של 1,240 קו"א, 12 צילינדרים (1997). גנרטור סינכרוני תוצרת STAMFORD, דגם 2G734HC.I, מס' סידורי 077276/01, 1,675 קו"א, 1500 סל"ד | 5,000,000 |
| 6 | יחידת גז גנרטור 1,870 קו"א מושלמת, דגם JMS 420 GS-B.L, מס' סידורי 1398597 הכוללת: מנוע ביוגז מתוצרת GE- JENBACHER אוסטריה, דגם J420GS-B25, מס' סידורי 1398599, בהספק של 1,540 קו"א, 1,500 סל"ד, 20 צילינדרים (2019). גנרטור סינכרוני תוצרת LEROY-SOMER, דגם LSA 52 3 L9-4P, מס' סידורי 610504/1, 1,870 קו"א, 415 וולט, 2601 אמפר | 7,500,000 |



| מס' | תאור הרכוש | ערך כינון ב-ש |
|-----|--|-------------------|
| 7 | דיזל גנרטור בהספק של 2,275 קו"א, הכולל: מנוע דיזל מתוצרת CATERPILLAR אנגליה, דגם B3516, מס' סידורי *53*3345260, בהספק של 1830 קו"ט, 16 צילינדרים (2013). גנרטור סינכרוני תוצרת CATERPILLAR אנגליה, דגם 2500F, מס' סידורי CAT3516BCYAR00430, 2275 קו"א, 1500 סל"ד | 2,500,000 |
| 8 | דיזל גנרטור בהספק של 710 קו"א, תוצרת AKSA תורכיה, הכולל: מנוע דיזל דגם AD710, מס' סידורי DV18-00G10317829, בהספק של 560 קו"ט. גנרטור דגם AK6520, מס' סידורי AK22121063A, 710 קו"א, 1,500 סל"ד | 300,000 |
| 9 | מכלי סולר | |
| 10 | מחליפי חום | |
| 11 | מתקן טיפול במים באוסמוזה הפוכה | |
| 12 | מדחסי גז לחץ גבוה MEHRER | |
| 13 | עגורן גשר חשמלי | |
| 14 | עבודות הרכבה, לוחות חשמל, פיקוד ובקרה | |
| 15 | שנאי 630 קו"א, תוצרת "אלקו" | |
| 16 | שלושה שנאים 1600 קו"א, תוצרת "אלקו" | 990,000 |
| | סה"כ מערך ייצור אנרגיה לביטוח אש | 21,000,000 |
| | סה"כ מערך ייצור אנרגיה לביטוח שבר מכני | 16,290,000 |
| ה. | חשמל | |
| 1 | שתי כניסות מתח גבוה, חליפיות, 22,000 וולט / 200 אמפר, לוחות מתח גבוה, מזד"שים, נתיכים והגנות | 1,800,000 |
| 2 | 4 שנאים 630 קו"א כל אחד | |
| 3 | לוחות מתח נמוך ראשיים (שלא נכללו עד כה) | |
| 4 | מערכות פיקוד ובקרה (שלא נכללו עד כה) | |
| | סה"כ חשמל לביטוח אש | 18,000,000 |
| | סה"כ חשמל לביטוח שבר מכני | 1,800,000 |
| ו. | שונות | |
| 1 | ציוד מעבדה, כולל ריהוט, מנדפים, כלי מדידה ברמה של Class A, ומגוון מכשירי מדידה ואנליזה: פוטומטר מדגם Nova 60 תוצרת Merck, תרמו-ריאקטור תוצרת Merck, צנטריפוגה תוצרת Kubota, אינקובטור ומד חמצן לבדיקת צריכת חמצן ביולוגית דגם YSI 5100, מאזניים דגם XT2204 תוצרת Precisa עם תוכנת מחשב המאפשרת לקלוט את נתוני השקילות והעברתם ישירות לגיליון אלקטרוני במחשב, מכשור מדידת מוליכות חשמלית ודרגת הגבה, מערך לבדיקה מיקרוביאלית של | |



| מס' | תאור הרכוש | ערך כינון ב-ש |
|-----|---|-----------------------|
| | אוכלוסיית הבוצה המשופעלת, המורכב ממיקרוסקופ, מצלמת וידאו דיגיטלית, מוניטור ומחשב | |
| 2 | ריהוט וציוד משרדי, חמרה אלקטרונית, מערכת מצלמות במעגל סגור, מערכת השקייה ממוחשבת, ציוד גילוי אש/עשן, ציוד גילוי פריצה והתרעה, מערכת מיזוג אוויר ניידות פי.סי.חץ, עמדות כיבוי אש, ציוד כיבוי אש מיטלטל | |
| 3 | תחנת ניטור למדידה רציפה של איכות הקולחין המוזרמים מהמכון לנחל הקישון במקרי חירום (דיווח לרשות נחל הקישון), ציוד ואמצעי בקרה על תהליך הטיהור למבנה אבטחה במכון | |
| 4 | מאזני גשר; מכונות, מתקנים וציוד עזר; ציוד חירום נגררים, רכבים תפעוליים חשמליים; מתקני הרמה, שינוע ואחסון; מלאי טכני | |
| 5 | מיכל אגירת מי כיבוי אש תוצרת Balmoral Tanks, קוטר 9.4 מטר, גובה 8.5 מטר, נפח אפקטיבי 553.7 מ"ק (04/2024). חדר משאבות כיבוי הכולל משאבת בוסטר אופקית תוצרת RuhRPumpen, דגם ZU 10x6x12 F, מס' סידורי 543200015/B, בספיקה של 2,000 גלון/דקה, בלחץ 131 PSI, מונעת באמצעות מנוע דיזל מקורר מים תוצרת BIMOTOR, דגם B6TF42H, מס' סידורי 2017832, בהספק של 253 כ"ס ב-2,350 סל"ד, מיכל סולר עם מאצרה, צנרת ואביזרים (בתוך החדר ובין החדר למיכל), משאבת ג'וקי אנכית, לוחות חשמל פיקוד ובקרה | 850,000 |
| | סה"כ שונות לביטוח אש סה"כ שונות לביטוח שבר מכני | 15,000,000 850,000 |
| | סה"כ כללי לביטוח אש | 166,500,000 |
| | סה"כ לביטוח שבר מכני | 102,696,000 |

